



YMPÄRISTÖ-
POLITIikka

Mikael Hildén, Niko Karvosenoja, Susanna Kankaanpää,
Mari Ratinen, Jari Liski ja Kari Hämekoski

Ympäristöarviointi kansallisesta strategiasta Kioton pöytäkirjan toimeenpanemiseksi



Mikael Hildén, Niko Karvosenoja, Susanna Kankaanpää,
Mari Ratinen, Jari Liski ja Kari Hämekoski

Ympäristöarviointi kansallisesta strategiasta Kioton pöytäkirjan toimeenpanemiseksi

HELSINKI 2005



Julkaisu on saatavana myös Internetissä
www.ymparisto.fi/julkaisut

ISBN 952-11-2078-9
ISBN 952-11-2079-7 (PDF)
ISSN 1238-7312

Kansikuva: Jonatan Hildén
Taitto: Siiri Kainulainen

Vammalan kirjapaino Oy
Vammala 2005

Sisällys

Yhteenveto	5
I Johdanto	7
2 Tarkastellut asiakokonaisuudet ja käytetyt menetelmät.....	8
2.1 Energia- ja ilmastostrategian ympäristövaikutukset	8
2.2 Skenaarioiden vaikutukset happamoittaviin päästöihin ja hiukkas- päästöihin.....	8
2.3 Ilmastomuutokseen sopeutumisen strategiat – Suomi kansainvälisessä vertailussa	9
2.4 Analyysi eri tahojen näkemyksistä	9
2.5 Osallistuminen	11
3 Energia- ja ilmastostrategian linjausten, toimenpiteiden ja ohjauskeinojen ympäristövaikutukset.....	12
3.1 Päästösitoumuksen toteuttaminen	12
3.1.1 Keskeiset toimenpidealueet	12
3.1.2 Kioton mekanismien hyödyntäminen	12
3.1.3 Päästöoikeuksien jakosuunnitelmaa koskevia linjauksia vuosille 2008–2012	13
3.2 Energiapolitiikkaa koskevat linjaukset ja tavoitteet.....	13
3.2.1 Energian hankinnan turvaaminen	13
3.2.2 Energiamarkkinoiden kehittäminen	14
3.2.3 Energiantuotannon ja -käytön tehokkuus ja energiansäästö.....	15
3.2.4 Uusiutuvan energian käytön edistäminen ja biopolttoaineet.....	17
3.3 Yhdyskuntien ja rakennusten energiakäyttöä koskevat tavoitteet	21
3.4 Liikennettä koskevat tavoitteet	24
3.5 Kunnat ja ilmastonmuutos	28
3.6 Energia- ja ilmastopolitiikan ohjauskeinojen käyttö	29
3.6.1 Energiateknologian kehittäminen	29
3.6.2 Energiaverot ja tuet	30
3.6.3 Syöttötariffit ja vihreät sertifikaatit	31
3.6.4 Energiansäästösopimukset, koulutus ja viestintä	31
3.6.5 EU:n päästökauppa ohjauskeinona.....	32
3.7 Energian tuotannon ja käytön ulkopuoliset sektorit	32
3.8 Nielut	36
3.9 Sopeutumisstrategia.....	36
3.10 Kioton jälkeiset sitoumusvelvoitteet	37
4 Skenaarioiden vaikutukset happamoittaviin päästöihin ja hiukkaspäästöihin	38
4.1 Päästöjen kehitys	38
4.2 Vuosien 2010 ja 2025 päästöt.....	39
4.2.1 Vuoden 2001 ilmastostrategian perusskenaario KIO2.....	39
4.2.2 Uudet perusskenaariot WM ja WAM.....	39
4.2.3 WAM-skenaariot päästöyksiköiden ostolla	41
4.3 Yhteenveto vaikutuksista happamoittaviin päästöihin ja hiukkas- päästöihin.....	42

5 Ilmastonmuutokseen sopeutumisen strategiat – Suomi kansainvälisessä vertailussa	44
5.1 Kansainvälinen tilanne	44
5.5.1 Tutkimus- ja kehitystyö.....	44
5.1.2 Sopeutumissuunnitelmat ja -strategiat	45
5.2 Yhteenveto maatarkasteluista	46
5.2.1 Lähtökohdat ja lähestymistavat	46
5.2.2 Sopeutumisstrategioiden keskeinen sisältö ja kustannukset	47
5.3 Suomen sopeutumisstrategia	48
5.4 Arvio Suomen sopeutumisstrategista muiden maiden strategioiden valossa	48
6 Yritysten ja kuluttajien ilmastopoliittisia näkemyksiä	51
6.1 Yritysten näkemykset tehokkaimmista kasvihuonekaasujen vähennyskeinoista	51
6.2 Kuluttajien näkemykset ilmastostrategiasta ja roolistaan kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä	54
6.3 Yhteenveto näkemyksistä	56
7 Johtopäätökset	59
Viitteet	60
Liitteet	63
Liite 1. Maakohtaiset sopeutumisstrategiat	63
Liite 2. Kyselylomake.	77
Kuvailulehdet.....	79

Yhteenveto

Laissa viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (200/2005, jäljempänä SOVA-laki) § 2 ympäristövaikutuksella tarkoitetaan välitöntä ja välillistä vaikutusta Suomessa ja sen alueen ulkopuolella:

- a) ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- b) maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen;
- c) yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- d) luonnonvarojen hyödyntämiseen;
- e) a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Lähiajan energia- ja ilmastopolitiikan linjauksilla, jotka muodostavat kansallisen strategian Kioton pöytäkirjan toimeenpanemiseksi, jäljempänä energia- ja ilmastostrategialla, on merkittäviä SOVA-lain tarkoittamia ympäristövaikutuksia. Ehdotetun strategian toimenpiteet aiheuttavat kuitenkin verrattain vähän muutoksia nykyiseen tuotantoon ja kulutukseen. Strategia ei myöskään ennakoisi suuri muutoksia Kioton jälkeiselle ajalle. Tuotannon ja kulutuksen ympäristövaikutukset eivät siten muutu dramaattisesti, vaan asteittain.

Monet strategiaan liittyvistä todennäköisistä ympäristövaikutuksista ovat sopu-soinnussa muiden ympäristötavoitteiden kanssa, mutta eivät kaikki. Kioton mekanismit voivat auttaa löytämään kustannustehokkaita ratkaisuja kasvihuonekaasujen vähentämiseen sekä edistää energian säästöä ja uusiutuvien energiavarojen käyttöä. Päästöyksiköiden määrän kasvattaminen päästökauppa- sektorilla valtion toimesta vähentää osittain EU:n päästökaupan ohjausvaikutusta pyrittäessä kohti energiaa säästävää ja vähän luonnonvaroja kuluttavaa tuotantoa ja kulutusta.

Happamoittavien päästöjen ja hiukkapäästöjen kehityksen mallitarkastelu osoittaa, että energia- ja ilmastostrategian skenaariot ovat sovitettavissa ilmansuojelun päästövähennystavoitteisiin. Suomi kykenee täyttämään nykyiset kansainväliset happamoittavien päästöjen vähentämisvelvoitteensa, vaikka Kioton mekanismeilla hankittaisiin lisää päästöyksiköitä Suomeen. Typen oksidien päästöt voivat ääritilanteessa muodostua rajoittavaksi tekijäksi ja edellyttää uusia teknisiä toimenpiteitä (taulukko). Sen sijaan suurten energiantuotantolaitosten polttoainevalinnat Suomessa eivät juurikaan vaikuta pienhiukkasten päästöihin, vaan niihin voidaan vaikuttaa toimenpiteillä, jotka kehittävät pienpolton teknologiaa. Pienhiukkasista noin puolet on peräisin kaukokulkeutumasta.

Taulukko. Eri skenaarioiden vertailu : primäärienergia ja päästöt. KIO2 = vuoden 2001 kansallisen ilmastostrategian skenaario, joka sisältää ydinvoiman lisätuotannon. WAM 6000 ja 7000: WAM-skenaariot, joissa Suomeen on ostettu päästöyksiköitä hiililauhevoiman käyttöasteen nostamiseksi. SCR: katalyyttinen typenoksidien vähennystekniikka. YK/ECE ja EU NEC: happamoittavia päästöjä koskevia kansainvälisiä velvoitteita.

	Polttoaineitten primäärienergia [PJ]	SO ₂ [kton]	NO _x [kton]	PM 2.5 [kton]
Vertailutilanne 2000	940	78	203	36
Skenaariot 2010:				
KIO2	1050	78	155	34
WM	1116	86	173	33
WAM	1073	69	160	33
WAM 6000h/a	1133	83	170	32
WAM 7000h/a	1165	88	175	32
WAM 7000h/a SCR	1165	88	165	32
YK/ECE Göteborg	-	116	170	-
EU NEC-direktiivi	-	110	170	-
Skenaariot 2025:				
WM 2025	1201	84	130	28
WAM 2025	1115	70	129	27

Ristiriitoja voi syntyä uusiutuvien energialähteiden hyödyntämisen ja luonnon monimuotoisuuden turvaamistavoitteiden välillä. Ongelmia on mahdollista rajoittaa tai estää kokonaan hyödyntämällä riittävän monipuolisia ympäristötarkasteluja toimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa.

Turvetuotanto aiheuttaa haitallisia ympäristövaikutuksia erityisesti vesistöille ja luonnon monimuotoisuudelle. Vaikka haitallisia vaikutuksia on vähennetty tuotantotekniikkaa ja sijainnin ohjausta kehittämällä, paikalliset ristiriitatilanteet ovat edelleen mahdollisia.

Yhdyskuntia ja rakentamista koskevat linjaukset ovat pitkälti sopusoinnussa laajempien, ekotehokkaaseen yhteiskuntaan tähtäävien tavoitteiden kanssa. Yhdyskuntien eheyttäminen voi tukea luonnonvarojen säästeliästä käyttöä sekä päästöjen vähentämistavoitteita. Kulttuuriperintö sekä virkistys- ja viheralueiden ja niiden monimuotoisuuden turvaaminen voivat asettaa reunaehdoja rakenteen tiivistymisen asteelle. Puun pienpoltto aiheuttaa pienhiukkasten päästöjä, mutta toimet tehokkaamman pienpolton kehittämiseksi voivat vähentää ongelmaa.

Liikennettä koskevat linjaukset suosivat yhdyskuntarakenteen eheyttämistä ja resursseja säästäviä infrastruktuureja ja liikennettä. Seuranta on osoittanut, että liikenteen kasvuun on vaikeaa puuttua. Nykyistä tiiviimpi eri sektorien välinen yhteistyö toimenpiteiden suunnittelussa ja toimeenpanossa voi lisätä vaikuttavuutta.

Kuntasektorilla on tärkeä merkitys siirryttäessä kohti energiavaroja ja muita luonnonvaroja tehokkaammin hyödyntävää yhdyskuntarakennetta ja se voi vaikuttaa merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen liittyviin ympäristövaikutuksiin. Asetettujen tavoitteiden saavuttaminen edellyttää todennäköisesti nykyistä vahvempaa maankäytön ohjausta.

Jätesektorilla kaatopaikkakäsittelyn jäteverotuksen tiukentaminen tukee biohajoavan jätteen aineen ja energian hyödyntämistä, mikä vähentää kaatopaikkojen tilan tarvetta ja vähentää jätehuollon kielteisiä ympäristövaikutuksia.

Maataloudessa merkittäviä toimenpiteitä liittyy uusiutuvan energian tuotantoon, jätteiden hyödyntämiseen ja eläintuotannon päästöjen rajoittamiseen. Kehitys on toistaiseksi ollut verrattain hidasta.

Metsätaloudella on keskeinen merkitys uusiutuvien energialähteiden tuotannossa. Metsähakkeen käytön arvioidaan lisääntyvän nopeimmin uusiutuvien energialähteiden joukossa. Metsähakkeen käytön vuotuisen kasvun arvioidaan olevan yli 5 prosenttia vuoteen 2025 mennessä. On olennaista seurata kehitystä ja ohjata sitä pitkän aikavälin kielteisten ympäristövaikutusten välttämiseksi.

Suomen sopeutumisstrategia on kansainvälisesti katsottuna laaja ja luo perustan konkreettisille sopeutumistoimille. Osa sopeutumistoimista on sellaisia, että ne tukevat muita ympäristötavoitteita, mutta sopeutuminen voi myös aiheuttaa uusia ympäristövaikutuksia. Sopeutumisen ympäristövaikutuksia tuleekin tarkastella, kun arvioidaan toimia ennen niiden laajamittaista soveltamista.

Strategian ohjauskeinoja ovat energiatuet, verot, tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan tuki ja sekä neuvonta ja koulutus. Erityisesti tuki- ja verojärjestelmien yksityiskohdat voivat vaikuttaa merkittävästi syntyviin ympäristövaikutuksiin. Uusiutuviin energialähteisiin vaikuttavien tuki- ja veroratkaisujen todennäköisiä ympäristövaikutuksia on arvioitava yksityiskohtaisesti ennen soveltamista.

Tukijärjestelmät voivat edistää tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoimintaa. Myönteisiä ympäristövaikutuksia voi syntyä, jos muu politiikka selvästi kannustaa ja johdonmukaisesti ohjaa toivottuun kehityssuuntaan. Lisäksi ympäristöehtojen ja -kriteerien sisällyttäminen energiarahoitusjärjestelmiin auttaisi kiinnittämään huomiota myös muihin ympäristövaikutuksiin. Niiden avulla voidaan välttää ei-toivottuja sivuvaikutuksia kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen keskittyvissä ratkaisuissa.

Yritysten ja kansalaisten näkemykset ilmastostrategiasta osoittavat, että ilmastomuutos on tiedostettu ongelmana, mutta osaa konkreettisista toimista vastustetaan. Yrityksissä ollaan huolestuneita siitä, että Suomessa joudutaan investoimaan suhteellisesti enemmän kasvihuonekaasupäästöjen torjumiseksi kuin muissa maissa. Osa kansalaisista on valmis tekemään muutoksia omissa kulutustottumuksissaan ympäristön hyväksi, mutta on myös odotettavissa vastareaktioita, jos energian ja erityisesti polttonesteiden hinnat nousevat merkittävästi.

Vuonna 2001 hallitus antoi eduskunnalle selontekona kansallisen ilmastostrategian. Ilmastostrategiaan sisältyi laaja kirjo toimenpiteitä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Pääministeri Vanhasen hallituksen ohjelman mukaan ilmastostrategia oli uusittava. Kauppa- ja teollisuusministeriö ja muut asian kannalta keskeiset ministeriöt ovat valmistelleet energia- ja ilmastostrategian.

EU:n päästökauppajärjestelmän ja Kioton mekanismien käyttöönotto ovat muuttaneet kasvihuonekaasujen päästöihin vaikuttavien keinojen käyttöä ja periaatteita. Päästökaupan vuoksi päästöjen vähentämisen tavoitteet ja valtiovallan toimenpiteet määritellään erikseen päästökaupasektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle sektorille.

Kansallisen energia- ja ilmastostrategian linjaukset ja toimenpiteet voivat vaikuttaa ympäristöön myös muulla tavoin kuin kasvihuonekaasupäästöjä vähentämällä, ja näitä vaikutuksia on syytä arvioida. Strategian linjaukset ja toimenpiteet eivät kuitenkaan luo puitteita hankkeiden lupa- tai hyväksymispäätöksille, vaan pyrkivät yleisemmällä tasolla tukemaan kehitystä, joka edistää kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä. Strategia ei siten ole laissa viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (200/2005, jäljempänä SOVA-laki) § 4 tarkoitettu ympäristöarviointia edellyttävä suunnitelma tai ohjelma. Sen ympäristövaikutukset on sen sijaan selvitettävä SOVA-laissa § 3 asetetun yleisen selvitysvastuun perusteella. Kauppa- ja teollisuusministeriö tilasi Suomen ympäristökeskukselta kansallisen energia- ja ilmastostrategian ympäristövaikutusten arvioinnin. Ympäristövaikutusten arvioinnin tehtävänä on ollut valottaa laajasti ympäristövaikutuksia ja tukea energia- ja ilmastostrategian valmistelua.

Käsillä oleva ympäristövaikutusten arviointi on

- tarkastellut energia- ja ilmastostrategian ympäristövaikutuksia laadullisesti;
- arvioinut strategian taustalla olevien skenaarioiden päivitysten vaikutukset happamoittaviin päästöihin ja hiukkaspäästöihin;
- tuottanut kansainvälisen vertailun ilmastomuutokseen sopeutumisen strategioista, joihin Suomen linjauksia voi verrata;
- laatinut koosteen eri tahojen näkemyksistä ilmastostrategian linjauksista;
- tarjonnut eri tahoille mahdollisuuksia esittää näkemyksiään ilmastostrategiassa käsiteltävistä asioista.

Taustatietona on käytetty vuoden 2001 ilmastostrategiasta laadittua YVAL § 24 mukaisista ympäristövaikutusten arviointia sekä strategiasta tehtyjä taloudellisia ja teknisiä arviointia (Hildén ym. 2001; Forsström ja Honkatukia 2001; Kemppi ym. 2001).

Tässä raportissa esitetään nyt tehdyn arvioinnin tulokset. Raportin rakenne on seuraava. Luvussa 2 esitetään tarkastellut asiakokonaisuudet ja käytetyt arviointimenetelmät sekä tarjotut osallistumismahdollisuudet. Luvussa 3 esitetään arvio strategian linjausten ja toimenpiteiden ympäristövaikutuksista strategian pääkohtien mukaan jaoteltuina. Luvussa 4 esitetään ilmastoskenaarioiden vaikutukset happamoittaviin päästöihin ja hiukkaspäästöihin. Luvussa 5 tarkastellaan muiden maiden sopeutumisstrategioita ja verrataan niitä Suomen sopeutumisstrategiaan. Luvussa 6 esitetään eri tahojen näkemyksiä ilmastostrategiasta. Luvussa 7 ovat arvioinnin yleiset johtopäätökset.¹

¹ Aikaisempiin luonnoksiin on saatu kommentteja kauppa- ja teollisuusministeriöstä, liikenne- ja viestintäministeriöstä, maa- ja metsätalousministeriöstä ja ympäristöministeriöstä. Suomen ympäristökeskuksessa Alec Estlander, Suvi Runsten, Markku Kukkamäki, ja useat muut asiantuntijat ovat kommentoineet luonnoksia ja antaneet lisätietoja erityiskysymyksissä. Haastatellut, kyseilyihin vastanneet ja internetin kautta kommentteja lähettäneet ovat myös edistäneet kokonaiskuvan muodostamista. Tekijät kiittävät kaikkia arviointityötä tukeneita henkilöitä.

Arviointi perustuu laajaan ympäristövaikutuskäsitteeseen, jonka mukaan ympäristövaikutuksella tarkoitetaan välitöntä ja välillistä vaikutusta Suomessa ja sen alueen ulkopuolella:

- a) ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- b) maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen;
- c) yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- d) luonnonvarojen hyödyntämiseen;
- e) a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin; (SOVA-laki § 2).

Laajan vaikutuskäsitteen vuoksi ei ole mahdollista tarkastella yksityiskohtaisesti tai määrällisesti kaikkia vaikutuksia, mutta arvioinnissa on pyritty tunnistamaan tärkeimpiä vaikutuksia ja vaikutusmekanismeja.

Tarkastelun lähtökohtana on ollut, että strategian linjauksilla ja toimenpiteillä luodaan yleisiä edellytyksiä toivotulle kasvihuonekaasupäästöjä vähentävälle kehitykselle. Perustetut seurantajärjestelmät kertovat siitä, kuinka tässä on onnistuttu (Tilastokeskus 2005). Konkreettiset toimet voivat kuitenkin toteutua eri laajuuksissa ja osittain erilaisina kuin linjauksia tehtäessä on oletettu. Tämä epävarmuus korostaa laadullisen tarkastelun merkitystä.

2.1 Energia- ja ilmastostrategian ympäristövaikutukset

Luonnoksia kansalliseksi energia- ja ilmastostrategiaksi sekä sen taustalla olevia sektoriselvityksiä on analysoitu. Toimenpiteitä ja linjauksia on tunnistettu ja niiden oletetut vaikutusmekanismit on selvitetty. Tarkastelua varten on käyty keskusteluja sektoriselvitysten asiantuntijoiden kanssa ja kauppa- ja teollisuusministeriön strategian valmistelusta vastanneiden virkamiesten kanssa. Vuoden 2001 kansalliseen ilmastostrategiaan sisältyvistä toimenpiteistä on kerätty seurantatietoja, joita on tarkasteltu aikaisemman ympäristövaikutusten arvioinnin (Hildén ym. 2001) valossa.

2.2 Skenaarioiden vaikutukset happamoittaviin päästöihin ja hiukkaspäästöihin

Happamoittavat päästöt ovat olleet merkittävä ympäristöongelma. Suuri osa Suomen nykyisestä happamoittavasta laskeumasta tulee Suomeen kaukokulkeutumana, mutta myös Suomen päästöt vaikuttavat kehitykseen. Hiukkaspäästöt ovat nousseet esiin happamoittavia päästöjä uudempana kysymyksenä ja niitä on pidetty keskeisinä erityisesti terveysvaikutusten takia.

SYKE:n tutkimusosastolla on kehitetty alueellinen päästöskenaariomalli (Finnish Regional Emission Scenario model, FRES, Karvosenoja ym. 2003) päästöjen arviointiin (Johansson ym. 2001; 2003). Mallin laskentaan sisältyy energiantuotannon, teollisuuden, liikenteen ja pienpolton aiheuttamat SO_2 , NO_x sekä useiden eri kokoisten päästölähteiden primäärihiukkaspäästöt. Mallissa energiantuotannon suurten pistelähteiden (polttoaineteho yli 50 MW_{th}) ja suurimpien teollisuusprosessien päästöt lasketaan laitospäätösarvoilla. Päästölaskelmissa otetaan huomioon käytössä olevien laitosten nykyiset päästötasot sekä kansallisen ja kansainvälisen lainsäädännön, mm. LCP-direktiivin (2001/80/EY), vaatimukset uusille ja vanhoille

le laitoksille. Karvosenoja ja Johansson (2003a) ovat kuvanneet laskentaperusteet yksityiskohtaisemmin.

Päästökaupan vaikutusten herkkyystarkastelussa laskettiin FRES-mallilla KTM:n toimittamista skenaarioiden mukaisista primäärienergiankulutusluvuista sektorikohtaiset päästöt (SO₂, NO_x ja pienhiukkaset PM 2,5).

Päästöt laskettiin

- vertailuvuodelle 2000,
- vuoden 2001 ilmastostrategian ydinvoimaskenaariolle KIO2 2010
- perusskenaarioille WM 2010 ja 2025,
- perusskenaarioille WAM 2010 ja 2025 sekä
- WAM-skenaarioille 2010, joissa energiantuotantosektorin toimijat ostavat lisää päästöyksiköitä.

Sekä WM- että WAM-skenaarioissa uusi ydinvoimayksikkö on oletettu olevan käytössä vuonna 2010.

Päästöyksiköiden ostoskenaariossa CO₂-päästöjen oletettiin lisääntyvän olemassa olevissa lauhdekivihiilivoimalaitoksissa siten, että lauhdekivihiilivoimalaitosten vuotuiset käyttöajat oletettiin korkeammiksi kuin perustapauksessa. Inkoon kivihiililauhdevoimalaitoksen laskelmissa tarkasteltiin myös käytettävien kattiloiden määrien vaihtelua (2–4 kattilaa). Yhdistetty sähkön- ja lämmöntuotanto oletettiin lähes vakioksi.

Päästöjä verrattiin kansallisiin päästökattolukuihin. Lisäksi arvioitiin päästöjen teknisiä lisävähennysmahdollisuuksia ja -kustannuksia niissä tapauksissa, joissa hiilen käyttö oli maksimoitu. Karvosenoja ja Johansson (2003b) ovat kuvanneet päästöjen vähennyskustannusten laskentaperusteet.

Tarkastelu vuodelle 2025 tehtiin arvioimalla eri primaarienergioiden käytön kehitystä. Menetelmä todennäköisesti yliarvioi päästöjä, koska siinä ei oteta huomioon päästövähennysteknologian kehitystä.

2.3 Ilmastomuutokseen sopeutumisen strategiat – Suomi kansainvälisessä vertailussa

Kirjallisuuskatsauksena selvitettiin miten ja missä laajuudessa sopeutumisstrategioita on kehitetty. Katsauksessa pyrittiin selvittämään myös, miten kansainväliset järjestöt ovat edistäneet sopeutumisstrategioita ja mitkä kysymykset ovat painottuvat niissä.

Yhdysvallat, Kanada, Iso-Britannia, Alankomaat, Norja sekä Uusi-Seelanti valittiin tässä työssä tarkempaan tarkasteluun. Tarkastelu luotaa yhtenäisten kriteerien avulla sopeutumisstrategioiden sisältöä. Tavoitteena on ollut selvittää, mihin asioihin on kiinnitetty huomiota ja mitkä kysymykset ovat saaneet erityistä painoarvoa. Maa-kohtaiset strategiat on esitelty liitteessä 1.

2.4 Analyysi eri tahojen näkemyksistä

Ilmastoasioista ja ilmastostrategian toimenpiteistä on käyty laajaa julkista keskustelua ensimmäisen ilmastostrategian julkistamisen jälkeen. Kansallisen energia- ja ilmastostrategian ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä kartoitettiin eri tahojen näkemyksiä Suomen ilmastostrategiasta ja tehokkaimmista kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiskeinoista.

Tarkastelun viitekehyksessä sovellettiin neljää perusnäkemystä sosiaalisen muutoksen ja todellisuuden luonteesta (mukaillen Burrell ja Morgan 1979; Tsoukas 1994; Whittington 1993). Viitekehys auttaa hahmottamaan, mitkä keinot mielletään tehokkaimmiksi kasvihuonekaasujen vähentämiskeinoiksi ja mihin vaikutuksiin kiinnitetään huomiota (Ratinen 2004).

Haastateltavat ja kyselyyn osallistuneet valittiin edustamaan mahdollisimman laajasti eri kansallisia energiaintressejä keskittyen energiantuottajiin ja suurimpiin kuluttajaryhmiin. Tutkimuksessa mielipiteitä kysyttiin yrityksiltä ja yksittäisiltä kuluttajilta. Lisäksi teollisuuden, kauppa- ja teollisuusministeriön ja Elinkeinoelämän keskusliiton edustajia haastateltiin (taulukko 2.1). Internetiä ja sähköpostia käytettiin aineiston keruun ja käsittelyn helpottamiseksi.

Taulukko 2.1. Tutkimuksen kohteet ja käytetyt menetelmät

KOHDE	MENETELMÄ
Yritykset	Strukturoitu lomakekysely, haastattelu
Elinkeinoelämän Keskusliitto	Haastattelu
Kauppa- ja teollisuusministeriö	Haastattelu
Kuluttajat	Avoin kirjallinen kysely

Keskeisin tutkimuskohde olivat perinteiset energiasektorin toimijat. Kyselyyn valittiinkin yritykset siten, että ne edustivat laajasti energian tuottajia ja energiaintensivistä teollisuutta (kemianteollisuus, metalli ja metsäteollisuus) sekä muita toiminnassaan paljon energiaa käyttäviä yrityksiä (kiinteistösektori).

Yksittäiset yritykset valittiin Metsäteollisuus ry:n, Kemianteollisuus ry:n, Teknoliateollisuus ry:n, Energia-alan keskusliiton ja Toimitila- ja rakennuttajaliiton jäsenistä. Teollisuuden näkemyksiä kartoitettiin sähköisellä kyselylomakkeella. Suurissa yrityksissä kyselylomake lähetettiin sekä yhtymätason johdolle että tytäryhtiöiden johdolle. Koska energia-asioiden organisointi ja vastuuhenkilöiden sijainti ja nimi ke organisaatioissa vaihtelevat suuresti eri yrityksissä, kysely lähetettiin yrityksen yleis- tai ympäristöjohdolle, yhteystietojen saatavuuden mukaan. Haastatteluja tehtiin yhteensä neljä (Elinkeinoelämän Keskusliitto, Helsingin Energia, Fortum ja KTM) ja kaikki haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin. Haastateltavat valittiin energiasektorin toimijoista siten, että niiden perusteella voitiin täsmentää ja syventää lomakekyselyn tuloksia.

Kyselylomake laadittiin siten, että väittämien avulla voitaisiin kartoittaa yritysten mielipiteitä erilaisista ohjauskeinoista. Lomakkeen väittämät perustuivat neljään perusnäkemykseen ohjauskeinoista, joilla ympäristöasiat otetaan yrityksissä huomioon. Kyselylomake ja väittämät kategorioitain ovat liitteenä (liite 2).

Taustamuuttujiksi valittiin toimiala, yrityksen henkilöstön määrä ja ympäristöjohtamisjärjestelmä. Vastausprosentti jäi kuitenkin joillakin toimialoilla niin alhaiseksi, että tämä taustamuuttuja päätettiin muuttaa tulosten analysointivaiheessa kahdeksi ryhmäksi, jotka ovat päästökauppaan kuuluvat ja kuulumattomat yritykset. Kysymykset muotoiltiin niin, että niiden avulla voitiin selvittää vastaajien asenteita ja tietoa ilmastomuutoksesta ja kartoittaa yritysten jo toteuttamia toimia energian tuotannon ja käytön tehokkuuden lisäämiseksi. Lisäksi vastaajia pyydettiin tunnistamaan, mitkä ovat heidän mielestään kolme myönteisintä ja kielteisintä asiaa EU-päästökaupassa sekä esittämään yleisarvion Suomen ilmastostrategiasta ja sen toteutuksesta.

Kyselylomake testattiin energia-alan asiantuntijoilla ja saatujen kommenttien perusteella kysymysten muotoilua täsmennettiin. Kyselylomake oli sähköisessä muodossa ja se lähetettiin sähköpostitse. Lomake lähetettiin 105 yritykseen ensimmäisen kerran 14.9. Määräaikaan mennessä lomakkeita oli palautettu vain 13, joten kyselystä lähetettiin muistutus 29.9. Kyselyn kannalta mielenkiintoista oli, että Venäjän ilmoitus Kioton pöytäkirjan ratifiomisesta julkaistiin 30.9.2004.

Muistutuksen jälkeen lomakkeita palautettiin määräaikaan mennessä 24 eli yhteensä lomakkeita palautettiin 37 kappaletta. Kyselyn vastausprosentiksi tuli yhteensä 37 %, mitä voidaan pitää tyydyttävänä suuntaa antavan tiedon saamiseksi. Kaksi yritystä ilmoitti, että he eivät osallistu kyselyyn. Yksi yritys lähetti vain yhden yhtymätason vastauksen, eikä eri tytäryhtiöistä siten tullut vastauksia lainkaan, mikä osaltaan alensi jonkin verran vastausprosenttia. Palautetuista lomakkeista vain yksi oli niin puutteellisesti täytetty, että sitä ei otettu analysoinnissa huomioon.

Palautetut lomakkeet numeroitiin ja koodattiin. Lomakkeen kysymysten 1–26 kvantitatiiviset tiedot analysoitiin SPSS tilastollisella tietojenkäsittelyn ohjelmalla.

2.5 Osallistuminen

Osallistuminen on arvioinnissa toteutunut

- tiedottamalla arvioinnista ja perustamalla arvioinnille www-sivut, joiden kautta kiinnostuneet ovat voineet saada arvioinnista tietoa ja antaa palautetta. Tätä tarkoitusta varten ylläpidettiin www-kommentointisivu 1.11.–31.12.2004.
- toteuttamalla avaintoimijoiden haastatteluja ja toteuttamalla yrityksiin ja liike-elämän järjestöihin kohdistunut kysely.
- esittelemällä arviointityötä julkisissa keskustelutilaisuuksissa.
- pyytämällä kommentteja energia- ja ilmastostrategiaa läheisesti seuranneilta ja työhön osallistuneilta virkamiehiltä.

Arviointityötä on pyritty suuntaamaan saatujen kommenttien mukaan kiinnittämällä erityistä huomiota niihin kysymyksiin, joita huomautuksissa on tuotu esille.

Kansallisen energia- ja ilmastostrategian valmisteluprosessista johtuen ei ole ollut mahdollista kuulla arviointituloksista tai järjestää yleisölle mahdollisuuksia ottaa kantaa arvioinnin tuloksiin valmistelun aikana.

Energia- ja ilmastostrategian linjausten, toimenpiteiden ja ohjauskeinojen ympäristövaikutukset

Arvioinnissa on noudatettu kansallisen energia- ja ilmastostrategian lukujen 4–12 rakennetta ja pyritty tunnistamaan kaikki ne linjaukset ja toimenpiteet, joilla voi olla merkittäviä ympäristövaikutuksia.

3.1 Päästösitoumuksen toteuttaminen

3.1.1 Keskeiset toimenpidealueet

Energia- ja ilmastostrategian linjauksen mukaisesti päästöjen vähennystarpeen jako päästökauppasektoriin ja ei-päästökauppasektoriin tehdään päästöjen vähentämisen kustannustehokkuuden perusteella. Suurin osa vähennyksistä toteutuisi päästökauppasektorilla, kustannustehokkuuskriteerin mukaisesti. Ei-päästökauppasektorin sisällä päästöjen vähentäminen jakautuisi liikenteen, talokohtaisen lämmityksen, maatalouden, rakentamisen ja päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden sekä muiden kuin hiili-dioksidikaasuja päästävien toimijoiden kesken. Ei-päästökauppasektorin toimenpiteet, kuten maankäytön suunnittelu ja rakentaminen, voivat vaikuttaa merkittävästi pitkällä aikavälillä ympäristöön ja energian kulutuksen kautta päästökauppasektoriin.

Energia- ja ilmastostrategian linjaukset ja toimenpiteet vaikuttavat luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä myös muuhun ympäristökuormitukseen, kuten happamoitavien ja haitallisten aineiden päästöihin, hiukkaspäästöihin, otsonimuodostukseen ja meluun. Useat vaikutuksista ovat myönteisiä, mutta ristiriitoja saattaa syntyä mm. luonnon monimuotoisuuden turvaamisen ja energiatuotannon välillä.

3.1.2 Kioton mekanismien hyödyntäminen

Valtion käytettävissä olevia joustomekanismeja ovat JI-hankkeet (Joint Implementation eli yhteistoteutus), CDM-hankkeet (Clean Development Mechanism eli puhtaan kehityksen mekanismi) ja ET (Emissions Trading eli valtioiden välinen päästökauppa).

Ji- ja CDM-mekanismien myönteisiä ympäristövaikutuksia ovat mm., että ne:

- tukevat kestävästä kehityksestä ja vähentävät muita päästöjä kohdemaissa,
- tukevat uusiutuviin luonnonvaroihin perustuvaa energiateknologiaa,
- tukevat pitkän aikavälin ilmastopolitiikkaa (CDM-hankkeissa kehitysmaat hyötyvät, mikä saattaa edesauttaa kehitysmaiden päästöjen rajoittamista mahdollisilla tulevilla sitoumuskausilla),
- vähentävät globaaleja kasvihuonekaasupäästöjä (kreditointijakson jälkeen) ja
- voivat tukea kustannustehokkaiden ratkaisujen löytämistä ympäristöongelmien vähentämiseksi kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen lisäksi.

CDM- ja JI-mekanismit voivat edistää ekotehokkaiden innovaatioiden markkinoita ja myös tukea välittömästi ympäristönsuojelutoimia. Erityisesti CDM-hankkeet voivat merkittävästi tukea ympäristönsuojelua kohdemaissa.² Ollikan (2005) arvion mukaan hankemekanismeista (CDM-hankkeet) saatujen päästövähennyksien käyttö EU:n päästökaupassa jäänee ensimmäisellä kauppakaudella varsin marginaaliseksi. CDM-hankkeet voivat kuitenkin edustaa tärkeitä avauksia pitkän aikavälin kehitystyössä ja niiden paikalliset ympäristönsuojeluhyödyt voivat olla tärkeämpiä, kuin kasvihuonekaasujen vähennykset.

² Carbon Finance at the World Bank. <http://carbonfinance.org/Router.cfm?Page=Methodology> (2.6. 2005)

Valtio ja valtion valtuuttamat yritykset voivat hankkia projektikohtaisilla mekanismeilla päästöyksiköitä tai ostaa päästökaupalla Kioton pöytäkirjan mukaisia sallittuja päästömääräyksiköitä nostaakseen Suomen päästökattoa. Energia- ja ilmastostrategian mukaan valtio varautuu hankkimaan yhteensä 10 miljoonaa tonnia päästöyksiköitä kaudelle 2008–2012. Valtiolla on lisäksi käytössään niin sanotun koeohjelman kautta hankittuja päästöyksiköitä arviolta 2,0 miljoonaa tonnia kaudelle 2008–2012.

Kasvihuonekaasupäästöjä rajoittavien investointien voimakas suuntaaminen ulkomaille hankemekanismin avulla saattaa hidastaa muita ympäristönsuojelutoimia kotimaassa, jos prosessiparannuksia jätetään tekemättä investointien suuntaamisessa. Riskiä tulee tarkastella, kun JI -strategia ja CDM -ohjelma laaditaan osana energia- ja ilmastostrategian toteutusta.

Kasvihuonekaasupäästöjen lisäys johtaa myös muiden päästöjen kasvuun, mikä on ilmansuojelutavoitteiden vastaista (luku 4). Strategian mukainen päästöyksiköiden lisäys ei kuitenkaan estä Suomea saavuttamasta nykyisiä kansainvälisiä ilmansuojelutavoitteita. Kehitys voi asettaa reunaehdoja tuleville kansainvälisille ilmansuojeluneuvotteluille (ks. luku 4). Päästökauppasektorin päästöyksiköiden määrän kasvattaminen valtion toimesta tukee nykyistä tuotanto- ja kulutusrakennetta ja jättää hyödyntämättä osan EU:n päästökaupan potentiaalisesta ohjausvaikutuksesta pyrittäessä kohti energiaa ja luonnonvaroja säästävää tuotantoa ja kulutusta.

3.1.3 Päästöoikeuksien jakosuunnitelmaa koskevia linjauksia vuosille 2008–2012

Energia- ja ilmastostrategian mukaan EU:n päästökaupan piiriin kuuluva prosessiteollisuus (massa- ja paperiteollisuus, rauta- ja terästeollisuus, mineraaliaineteollisuus sekä öljynjalostus) ei voi pääsääntöisesti vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöihinsä rajoittamatta tuotantoaan. Tällä perustellaan lisäpäästöyksiköiden luovuttamista prosessiteollisuudelle ilmaiseksi. Linjaus jättää hyödyntämättä osan päästökaupan ohjausvaikutuksesta, joka tukisi energiaa ja resursseja säästäviä prosessi-innovaatioita. Pitkällä aikavälillä päästökauppa voi edistää myös niitä.

Kaukolämmityssektorista pääosa kuuluu päästökaupan piiriin. Strategian mukaan jaettaessa voimalaitoksille päästöyksiköitä pyritään ottamaan huomioon laitosten kokonaishyötysuhde. Tämä linjaus suosii yhdistettyä sähkön ja lämmöntuotantoa, mikä puolestaan osaltaan vähentää mm. energiatuotannon happamoittavaa ja muuta ilman laatua heikentävää kuormitusta (ks. luku 4).

3.2 Energiapolitiikkaa koskevat linjaukset ja tavoitteet

3.2.1 Energian hankinnan turvaaminen

Energiatuotanto aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia (taulukko 3.1). Kaikkien tuotantomuotojen haitallisia vaikutuksia on voitu pienentää, kun niihin on kiinnitetty huomiota. Pitkäjänteinen ympäristöpolitiikka luo edellytyksiä haitallisia vaikutuksia vähentävien innovaatioiden kehittämiseksi.

Taulukko 3.1. Energian hankinnan turvaamisen yleiset linjaukset ja toimenpiteet sekä niiden ympäristövaikutuksia

Keskeiset linjaukset ja toimenpiteet	Tavoiteltujen vaikutusten syntymekanismit	Merkittävimmät ympäristövaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen lisäksi
Tavoitteena on säilyttää monipuolinen, hajautettu ja tasapainoinen energiajärjestelmä.	Taataan huoltovarmuus ja energian saatavuus ylläpitämällä merkittävä määrä kasvihuonekaasupäästöttömiä energiantuotantomuotoja, mahdollistetaan myös fossiilisten polttoaineiden käyttö.	Jokaisella energiatuotantomuodolla on omat ympäristövaikutuksensa. Hajautettu ja tasapainoinen ratkaisu toimii vaikutusten ”kohtuullistajana” alueellisesti ja vaikutustyypeittäin.
Valtioneuvosto edistää sähkön ja lämmön yhteistuotantoa. Yhdistetyn tuotannon asemaa edistetään muun muassa ottamalla huomioon voimalaitosten kokonaishyötysuhde päästöoikeuksien jaossa.	Parantamalla yhteistuotannon kilpailukykyä minimoidaan päästöjen määrää tuotettua energiayksikköä kohti.	Voi edistää myös sähkön ja lämmön yhteistuotantoa tukevaa yhdyskuntarakennetta.
Mitään vähäpäästöistä tai päästöjen kannalta haitatonta ja kustannustehokasta tuotantomuotoa ei tule sulkea pois jatkossakaan uutta kapasiteettia rakennettaessa.	Luodaan edellytyksiä pitkäjänteiseen investointitoimintaan Suomessa ja luodaan osaltaan edellytyksiä uuden sähköntuotannon perusvoimakapasiteetin investoinneille vuoteen 2015 mennessä. Samalla varaudutaan vastaamaan vuoden 2012 jälkeen todennäköisesti edelleen kiristyyviin kansainvälisiin päästövähennysvelvoitteisiin.	Minkä tahansa energian tuotantomuodon voimakas laajentaminen on omiaan synnyttämään ristiriitoja. Mikäli tuotannon lisäys edistää energiakäytön kasvua, linjaus on ristiriidassa KULTU-toimikunnan tavoitteiden kanssa. ³ Linjaukset ja tavoitteet, jotka esitetään kappaleessa 3.6, pyrkivät estämään tällaisen tilanteen syntyminen.
Yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotannon edistämiseksi sekä biopolttoaineiden ja uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseksi pienvoimalaitosten verkkoon liittymistä helpotetaan energiamarkkinoiden sääntelyä kehittämällä. Tästä aiheutuvat lisäkustannukset huomioidaan muiden verkonkäyttäjien tariffeissa.	Tuetaan myös hajautettuja, uusiutuviin energialähteisiin perustuvia energiantuotantoratkaisuja.	Toimenpiteet voivat edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä, mutta saattavat paikallisesti synnyttää ristiriitoja: pienvesivoiman hyödyntäminen – kallaloudellinen kunnostaminen tai virkistyskäyttö

3.2.2 Energiamarkkinoiden kehittäminen

Energia- ja ilmastostrategian linjausten mukaisesti Suomi tukee mahdollisimman avoimia ja toimivia sähkömarkkinoita (taulukko 3.2). Toimivat sähkömarkkinat tukevat ympäristönsuojelun kehittämistä, edellyttäen, että haitalliset vaikutukset heijastuvat sähkön tuotantokustannuksiin ja hintaan. On myös osoitettu, että kuluttajille on tärkeää saada selkeää tietoa energiantuotannon ympäristövaikutuksista (Markard ja Holt 2003). Päästökauppa liittyy hiilidioksidipäästöt energian hintaan, muut ympäristövaikutukset liittyvät hintaan vaihtelevasti. Keskustelut typpioksidien sisällyttämisestä päästökaupan piiriin on aloitettu (Pew Center 2005).

Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa tehdyn arvioin mukaan viidennen ydinvoimalaitosyksikön valmistuttua fossiilisilla polttoaineilla tuotetun lauhdevoiman tuotanto jää keskimääräisellä pohjoismaisella vesivoimatuotannolla varsin pieneksi, eikä se näyttäisi enää tarkastelujaksolla kasvavan yhtä suureksi, kuin mitä se oli muutama viime vuonna. Erityisesti hiililauhdevoiman käytön rajoittamisella on myönteinen vaikutus ilmansuojeluun (luku 4).

³ ”Energiatehokkuus ja energiansäästö lisääntyvät niin, että energiankäytön kasvu pysähtyy vuosikymmenen aikajänteellä” KULTU-toimikunta 2005, s. 15.

Taulukko 3.2. Energiamarkkinoiden kehittämisen yleiset linjaukset ja toimenpiteet sekä niiden ympäristövaikutuksia.

Keskeiset linjaukset ja toimenpiteet	Tavoiteltujen vaikutusten syntymekanismit	Merkittävimmät ympäristövaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen lisäksi
Sähkötalouden jäljellä olevat esteet, kuten siirron pullonkaulat maiden väliltä, poistetaan ja markkinoiden ja sähkön hinnoittelun avoimuutta lisätään.	Verkkoihin voidaan syöttää polttoaineita ja sähköä joustavasti useista eri suunnista ja lähteistä. Tämä mahdollistaa kustannustehokkaat ja kasvihuonekaasupäästöjä rajoittavat ratkaisut ja luo edellytyksiä innovaatioille.	Parantaa edellytyksiä tuottaa energiaa mahdollisimman vähäisin päästöin, jos myös muut kuin kasvihuonekaasujen päästöt vaikuttavat tuntuvasti tuotantokustannuksiin.
Kaasuverkon ulkomaisten yhteyksien lisääminen toisella yhteydellä.	Yhteys lisää kaasun käyttäjien uskoa kaasun hinnan vakauteen ja parantaisi siten kaasun käyttöön liittyvien investointien edellytyksiä.	Parantaa ilman laatua: ei juurikaan happamoittavia päästöjä tai pienhiukkasia.

3.2.3 Energiantuotannon ja -käytön tehokkuus ja energiansäästö

Energia- ja ilmastostrategian tavoite on, että EU:n direktiivien ja muiden energiansäästötoimien tehokkaalla toteutuksella voidaan vähentää energiankulutusta 5 prosenttia vuonna 2015 verrattuna tilanteeseen ilman uusia toimenpiteitä. Ohjauskeinot ovat päästökauppa, energiaverotus, tuet ja informaatio-ohjaus. Laajempien ympäristönäkökulmien tiivis integrointi energia- ja ilmastostrategian ohjauskeinoihin tukisi myös muita ympäristönsuojelutavoitteita.

Energiansäästö tukee yleisesti ottaen muita ympäristönsuojelutavoitteita. Energiasäästön yksipuolinen korostaminen saattaisi rajoittaa ympäristönsuojelutoimia tai jopa aiheuttaa terveysvaikutuksia, jos energiansäästötoimet johtavat esimerkiksi asiantuntemattomasti toteutettuihin ilmastointiratkaisuihin. Strategiassa tunnistetut toimenpiteet energiankäytön tehostamiseksi asettavat kuitenkin energiankäytön myös laajempaan yhteyteen (taulukko 3.3), mikä vähentää ei-toivottujen sivuvaikutusten riskiä. Keskeinen haaste on muotoilla muut ympäristövaikutukset riittävän selkeiksi kriteereiksi niin, että ne voidaan ottaa huomioon ohjauskeinojen kehitystyössä ja soveltamisessa (taulukko 3.3).

Seurantatiedot vuoden 2001 strategian toimenpiteistä viittaavat siihen, että toimenpiteiden toteutuksessa on edistytty, mutta vaikutukset ovat vielä verrattain vaatimattomat (taulukko 3.4). Tämä tukee strategiassa esitettyä johtopäätöstä, jonka mukaan keskeisessä asemassa on pääasiassa energiatehokkaan teknologian ja innovatiivisten toimintatapojen kehittäminen. Merkittävät innovaatiot voisivat myös vähentää muita ilmapäästöjä, jotka eivät ole juurikaan alentuneet 2000-luvulla (Happamoittavien yhdisteiden...2003).

Taulukko 3.3. Linjaukset ja toimenpiteet energiankäytön tehostamisessa ja energiansäästöä sekä niiden ympäristövaikutuksia.

Keskeiset linjaukset ja toimenpiteet	Tavoiteltujen vaikutusten syntymekanismit	Merkittävimmät ympäristövaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen lisäksi
Energiansäästötoimien lähtökohtana ovat EY:n direktiiveistä johtuvat tavoitteet ja veloitteet. Kansallisessa toimenpanossa pyritään hyödyntämään vapaaehtoisia toimia, kuten energiansäästösopimuksia, energiakatselmuksia ja toimiala- tai toimenpidekohtaisia ohjelmia.	Edistetään energiatehokkuutta. Yhdenmukaisilla politiikalla voidaan lisätä vaikuttavuutta. Energiansäästö on erityisen tärkeää ei-päästökauppaosastolla, koska päästöjä ei rajoiteta päästökauppaosastorin tapaan päästöyksiköillä.	Myönteisiä ympäristövaikutuksia luonnonvarojen käytön säästämisellä. Haasteena ottaa huomioon myös muita ympäristökysymyksiä kuin energian tuotannon haittoja ja kasvihuonekaasupäästöjä.

Energiansäästö sopimusten jatkoon valmistelemisella edetään ripeästi. Erityisesti kiinnitetään huomiota siihen, miten päästökaupan ulkopuolella olevien alojen sopimuksilla voitaisiin osallistaa myötävaikuttaa myös kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamiseen. Uuden energiatehokkaan tekniikan ja energiankäyttöön liittyvien innovaatioiden käyttöönotto on entistä painokkaammin mukana uusissa sopimuksissa.	Voidaan madaltaa teknologian ja muiden innovaatioiden käyttöönoton kynnystä.	ks. edellä
Tähänastisilla toimilla on saavutettu merkittäviä energiansäästötuloksia. Toimintaa jatkamalla ja tehostamalla sekä EY:n direktiivien toimeenpanoon liittyvillä uusilla energiansäästötoimilla tavoitellaan 5 prosentin lisäsäästöä energiankulutuksessa vuonna 2015 verrattuna tilanteeseen ilman uusia toimenpiteitä.	ks. edellä	ks. edellä
Energiansäästötoimien pitkän aikavälin tavoitteena on primäärienergian kokonaiskulutuksen kasvun pysäyttäminen ja kääntäminen laskuun.	Siirrytään nykyistä ekotehokkaampaan yhteiskuntaan.	Yleisten ekotehokkuustavoitteiden mukainen kehitys. ⁴

Taulukko 3.4. Toimenpiteet energian käytön tehostamiseksi vuoden 2001 strategiassa ja niiden toteutuminen.

Energiansäästö	Oletettu vaikutus ja vaikutustapa	Toteutunut kehitys 2001–2004
Taloudelliset ohjaukeinit (energiaverojen nostaminen, tuet energiakatselmuksille ja energiansäästöinvestoinneille)	Energiaverotuksen korottamisella luodaan kannustin energiankulutuksen vähentämiseen, mikä johtaa paitsi kasvihuonekaasupäästöjen myös muiden haitallisten ilmapäästöjen vähenemiseen. Energiakatselmusten ja energiansäästöinvestointien tukemisella lisätään energiansäästötoimia.	Energiaveroja ei ole nostettu, Energiaverojen kokonaiskertymä 2800–2900 Meuroa 2002–2004 (Tilastokeskus, ympäristökatsaus), tuet energiakatselmuksille ja energiansäästöinvestoinneille ovat käytössä ja niitä on hyödynnetty energiansäästöjen toteuttamiseksi. Valtion menot energiansäästön edistämiseksi 6–7 Meuroa, v. 2004 arvioitu tasolle 10 Meuroa (Tilastokeskus). Hap-pamoittavat päästöt ovat pysyneet vuoden 2001 tasolla (SYKE; http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=82002&lan=fi).
Vapaaehtoiset sopimukset (säästösopimusten kattavuuden lisäys ja toimeenpanon tehostaminen, sopimusten laajentaminen asuin- ja teollisiin uusiutuvien energialähteiden kytkeminen sopimuksiin)	Yhä suurempi osa kunnista, yrityksistä, kuljetussektorista ja asuin- ja teollisista saadaan sitoutumaan energiansäästötoimiin, joilla voidaan vähentää merkittävästi niiden energiankäyttöä ja lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöä.	Teollisuuden energiansäästö sopimukset toteuttaneet v. 2003 alkuun mennessä 2,92 GWh/v säästön, muilla aloilla edistytty myös (MOTIVA)
Normiohjaus (energia- ja teollisuusnormien käyttöönotto, pakolliset energiakatselmukset rakennuksille, pakolliset energiatodistukset)	Uudet sähkölaitteet ja rakennukset kuluttavat aiempaa vähemmän energiaa. Sähkölaite- ja rakennuskannan uudistuksessa kasvihuonekaasupäästöt vähenevät.	Uudet rakentamismääräykset (C3 ja D2) otettu käyttöön

⁴ Kehitys olisi mm. KULTU-toimikunnan (2005) tavoitteiden mukainen. On olennaista selvittää, voiko se toteutua ilman energian hinnan huomattavaa nousua, joka johtaisi tuotannon ja kulutuksen rakenteellisiin muutoksiin.

Tiedotus ja koulutus (opettajien koulutus, tiedon levittäminen energiansäästön tuloksista, energiakatselmuksiin liittyvä koulutus, julkisten hankintojen energiatehokkuussuosituksia)	Tieto energiansäästön merkityksestä ja keinoista lisääntyy kuluttajien, yritysten ja julkisen vallan piirissä, asenteet muuttuvat ja energiankulutus vähenee kaikilla sektoreilla.	Ilmastonmuutoksen viestintäohjelma (www.ilmastonmuutos.info) on käynnistynyt.
T&K, selvitykset (tuet teknologian tutkimukselle, tuotekehitykselle ja kaupallistamiselle, energiansäästön yleislain selvitys, selvitys kaavoituksellisista keinoista edistää kaukolämpöön liittymistä)	T&K-toiminnalla ja selvityksillä saadaan markkinoille uutta teknologiaa ja innovoidaan uusia tehokkaita energiansäästön mahdollisuuksia.	CLIMTECH-ohjelma päättynyt 2002 ja tuottanut useita uusia sovelluksia ⁵ , CLIMBUS-ohjelma käynnistyi kesäkuussa 2004 ja jatkuu vuoden 2008 loppuun. Ohjelman kokonaisbudjetti on noin 70 miljoonaa euroa ⁶
Kansainvälinen vaikuttaminen (energiatehokkuustoimenpiteiden edistäminen EU:ssa)	EU:ssa hyväksytään koko EU:n laajuiset energiatehokkuusnormit.	EU:n energiahallinta-aloite käynnistettiin v. 2002 (EC 2005). Rakennusten energiatehokkuudesta direktiivi (EY 2003a), yleinen energiatehokkuusdirektiiviehdotus käsittelyssä (EY 2003b)
Kaupalliselta pohjalta toimivan energiapalvelu- ja rahoitustoiminnan (ns. ESCO:t) edistäminen (sopimusmallit, pelisäännöt, vakuusjärjestelyt)	Kaupalliselta pohjalta toimiva energiapalvelutoiminta vakiintuu Suomessa ja ammattitaitoisten yritysten myötä energiansäästön mahdollisuudet kiinteistöissä ja yrityksissä kasvavat.	ESCO toiminta vuodesta 2000, 35 hanketta marraskuun 2004 mennessä rekisterissä (Motiva). Toiminta vielä marginaalista, mutta kehitys käynnistynyt.

3.2.4 Uusiutuvan energian käytön edistäminen ja biopolttoaineet

Direktiivissä uusiutuvan energian osuuden lisäämiseksi sähkön tuotannossa ohjeellinen tavoite on, että Suomessa uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön osuus on Suomessa 31,5 prosenttia sähkön kokonaiskulutuksesta vuonna 2010. Strategian tavoitteena on, että uusiutuvan energian kokonaiskäyttö kasvaisi ainakin neljänneksellä vuoteen 2015 mennessä ja vähintään 40 prosentilla vuoteen 2025 mennessä. Uusiutuvan energian osuus voisi tällöin nousta lähes kolmannekseen kokonaisenergiasta. Vuonna 2003 osuus oli 23 prosenttia. Tavoite on haastava eikä toteudu ilman lisätoimia (taulukko 3.5). Kunnianhimoisten tavoitteiden takia ympäristövaikutusten tarkastelu on välttämätöntä lisätoimia suunniteltaessa ja toteuttaessa. Ohjauskeinoina ovat taloudellinen ohjaus (päästökauppa, verotus, suora tuki sekä T&K-tuki), tiedotus sekä erityisesti kielteisten vaikutusten välttämiseksi, lupajärjestelmät ja kaavoitus.

EU:n päästökauppa vaikuttaa uusiutuvien energialähteiden käyttöön ja se parantaa esimerkiksi puuenergian kilpailukykyä selvästi enemmän kuin perinteiset investointiavustukset ja verotuet.

Uusiutuvien energialähteiden hyödyntäminen aiheuttaa omat ympäristövaikutuksensa. Pienimmät haitalliset ja suurimmat myönteiset vaikutukset syntyvät, kun energiantuotanto on osittain sivutuote tai kun se on samalla jätehuoltoa. Tämä on tilanne metsäteollisuuden jäteliemien ja teollisuuden puutähteiden energiakäytössä, yhdyskuntajätteen palavien jakeiden hyödyntämisessä sekä maatalouden jätteiden käsittelyssä. Kun uusiutuvia luonnonvaroja otetaan varta vasten energiantuotantoon, haitalliset ympäristövaikutukset korostuvat kuten esimerkiksi vesivoiman hyödyntämisessä (taulukko 3.5). Edellisen strategian seuranta osoittaa (taulukko 3.6), että ristiriitoja voi syntyä erityisesti biodiversiteetin turvaamisen ja energiatuotannon välillä. Tuulivoima synnyttää puolestaan usein voimakkaita ristiriitoja maisemakysymyksissä.

⁵ <http://websrv2.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/Paattyneet/CLIMTECH/fi/etusivu.html> [15.8.2005]

⁶ <http://websrv2.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/Kaynnissa/ClimBus/fi/etusivu.html> [15.8.2005]

Taulukko 3.5. Energia- ja ilmastostrategian mukaiset linjaukset ja toimet uusiutuvien energialähteiden ja turpeen käytön lisäämiseksi sekä niiden ympäristövaikutuksia.

Keskeiset linjaukset ja toimenpiteet	Tavoiteltujen vaikutusten syntymekanismit	Merkittävimmät ympäristövaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen lisäksi
Metsäteollisuuden jäteliemien ja teollisuuden puutähteiden energiakäyttö riippuu teollisuustuotannon kehityksestä. Puuenergian käytön lisääminen ei saa vaarantaa metsäteollisuuden raaka-aineen saatavuutta.	Merkittävän energiatuotantopotentiaalin hyödyntäminen edellyttää tekniikan kehittämistä (mustalipeän kaasutus)(Eriksson ja Harvey 2004). Energiantuotanto on metsäteollisuuden merkittävä sivutuote.	Korvaa muita energiantuotantomuotoja ja vähentää siten epäsuorasti niiden aiheuttamaa ympäristökuormitusta.
Energiapolitiikalla voidaan vaikuttaa merkittävästi metsähakkeen ja muiden bioenergiamuotojen kilpailukykyyn.	Taloudelliset kannustimet lisäävät bioenergian tuotantoa.	Metsähake: luonnon monimuotoisuuden turvaamisen kannalta mahdollinen ongelma, jos estää lahopuun kehittymistä. Hakkeen pitkäaikainen varastointi voi aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä, joiden välttäminen voi edellyttää uusia käsittely- ja varastointitapoja (Wiheraari 2005). Peltoenergia: eri kasveilla erityyppiset vaikutukset. Yksivuotisten kasvien viljely vastaa peltoviljelyn vaikutuksia. Monivuotiset kasvit voivat vähentää ravintekuormitusta ja lisätä monimuotoisuutta.
Peltoenergian tuotannon edistämässä keskeinen rooli on maatalouspoliittisilla toiminnoilla.		
Puun pienkäytössä energiatuotannossa on merkittäviä lisäysmahdollisuuksia uudis- ja korjausrakentamisen yhteydessä sekä täydentävänä lämmitysmuotona etenkin sähkölämmityksen ohella. Pienkäyttöä, pelletteinä ja muussa muodossa, edistetään laitekehitystä tukemalla, taloudellisilla ohjaukeinoilla ja informaatiotoiminnoilla.	Tukia ja informaatiota tarvitaan järjestelmien suhteellisesti korkeampien investointikustannusten takia.	Bioenergia voi korvata öljylämmityksen, mikä samalla vähentää öljykuljetusten ja pohjavesien pilaantumisen riskiä. Pienpolton hiukkaspäästöt ovat potentiaalisesti ongelmallisia.
Biohajoaville jätteille on tärkeitä ja kiireellisiä kehittää uusia käsittely- ja hyödyntämismuotoja, koska EU:n kaatopaikkadirektiivin mukaisesti niitä voidaan sijoittaa kaatopaikoille yhä vähemmän.	Osa biohajoavista jätteistä soveltuu suoraan energiatuotantoon ja tämän jätejakeen poltto on taloudellisesti tehokasta ja ympäristön kannalta edullista.	Kun varmistetaan asianmukainen jätejakeiden käsittely ja polttoprosessi, säästetään muussa energiantuotannossa ja vältetään kaatopaikkaongelmia (Pipatti ja Wiheraari 1998; Consonni et al. 2005).
Yhdyskuntajätteestä ja kotieläintuotannon yhteydessä syntyvän metaanin hyödyntäminen biokaasuna tuottaisi lähivuosisikymmenien aikana huomattavia hyötyjä sekä ilmastopolitiikan ja bioenergian lisäyksen, hajuhaaittojen vähenemisen ja ravinteiden pelloille palauttamisen kautta. Tukia kohdistetaan laiteinvestointeihin ja biokaasuun liittyvään kehittämis- ja kokeilutoimintaan biokaasun käytön kasvattamiseksi maataloilla ja muissa kohteissa sekä energialähteenä että tuotannossa.	Maataloudessa tekniikka ei ole vielä kehittynyt kilpailukykyiseksi verrattuna lannanlevitykseen, toimenpiteillä tuetaan kilpailukykyisten jätehuoltoratkaisujen syntymistä.	Biokaasun tuotanto vähentää myös muita ympäristöongelmia (hajuhaaitat, vesistökuormitus).
Tavoitteena on hyödyntää mahdollisimman suuri osuus vesivoiman tuotannon lisäämismahdollisuuksista ottaen huomioon energia- ja ilmastopolitiikan tavoitteet, ympäristönsuojelun näkökohdat ja alueelliset vaikutukset.	Nykyisen vesivoiman käytön optimointi. Vesivoiman määrää ei voida juuri lainkaan lisätä ilman lainsäädäntömuutoksia.	Monitavoitteisia säännöstelykäytäntöjä on voitu kehittää (Marttunen ja Turunen 2003). ⁷ Uusien rakentamattomien kohteiden käyttöön ottamiseen liittyy voimakkaita ristiriitoja ja merkittäviä kielteisiä ympäristövaikutuksia. Pienvesivoiman laajennus voi myös aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia luonnon monimuotoisuudelle, samalla se voi kuitenkin ennallistaa myllymaisemia.

⁷ Esimerkiksi Pääjätteen säännöstelyä on voitu muuttaa: Anon. 1999. Pääjätteen säännöstely - Ratkaisu miltei mahdollittamaan yhtälöön http://www.verkkouutiset.fi/arkisto/Arkisto_1999/3.joulukuu/paj4899.htm [17.6. 2005]

Tuulivoiman tuotannon kehittämisessä keskeistä on teknologian kehittäminen ja suomalaisen teknologian kehittämisedellytysten parantaminen. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää tuulivoimateknologian edelleen kehittämistä, tukien käyttöä sekä kaa-voitus- ja lupamenettelyjen tehokasta hoitamista	Teknologiaa kehittämällä voidaan parantaa saavutettavien päästövähennysten kustannustehokkuutta, joka tällä hetkellä on heikko. Kaavoituksen avulla mahdollisuus parantaa sijainninhjausta.	Voimalaitossuunnitelmat herättävät usein voimakkaita ristiriitoja. Maisemansuojelu on noussut keskeiseksi, muut ympäristövaikutukset vähäiset.
Lämpöpumpuilla tuotetun energian tavoitteiden saavuttamiseksi tuetaan alan teknologian korkean tason ja luotettavuuden turvaamista.	Teknologian käyttöä voidaan edistää tukitoimilla.	Energiasäästön kautta myönteisiä ympäristövaikutuksia. Pienentää öljyn aiheuttamia ympäristöriskejä (kuljetus, pohjavesi) korvautessaan öljylämmitystä.
Aurinkoenergian markkinoiden kehittämiseksi tuetaan alan tutkimus-, kehitys ja ko-keilutoimintaa. Lisäksi tehostetaan toimia, joilla edistetään aurinkoenergian integroimista rakennusmateriaaleihin.	ks. edellä	Mahdollistaa hajautettuja ratkaisuja ja voi vähentää kesäasuntojen esimerkiksi sähkölinjojen tarvetta.
Uusiutuvien energialähteiden ja biopoltto-aineiden osuutta pyritään lisäämään merkittävästi tulevien 10–15 vuoden aikana. Kotimaisten energialähteiden kokonaiskultus nousee samalla ajanjaksolla vähintään neljänneksen. Erityisen voimakkaasti strategiassa lisätään metsätähteestä tehdyn hakkeen, peltobiomassojen, kierrätyspoltto-aineiden ja biokaasun käyttöä.	Energiapoliittisten edistämistoimet parantavat edellytyksiä käyttää kotimaisia uusiutuvia energialähteitä kuten metsätähteestä tehtyä haketta, peltobiomassaa, kierrätyspolttoaineita ja biokaasua. Öljyn hinnankorotukset lisäävät biopolttoaineiden kilpailukykyä. Uusiutuvat biopolttoaineet tärkeät ei-päästökauppasektorilla.	Tukevat uusiutumattomien luonnonvarojen säästötavoitteita. Laajamittaisella käytöllä myös erityyppisiä ympäristövaikutuksia, joihin kehitystyössä kiinnitettävä huomiota. Kierrätyspolttoaineet ja biokaasu voivat vähentää jätehuollon kielteisiä ympäristövaikutuksia.
Turpeen koko elinkaaren huomioonottavan päästötaseen määrittelyä varten on organisoitu laaja tieteellinen tutkimusohjelma, jonka on määrä tuoda lisävalaistusta tähän kysymykseen vuoden 2006 alkuun mennessä. Suomi toimii aktiivisesti tämän tutkimuksen tuoman tietouden siirtämiseksi kansainvälisen laskentatyön käyttöön.	Tieteelliset analyysit antavat riittävästi argumentteja päästökertoimien muuttamiseksi.	Mikäli päästökerroin muuttuu turpeen energiakäytön kannalta edulliseksi, on olennaista tehdä laaja-alaisia sijainninhjaussuunnitelmia kielteisten biodiversiteetti- ja vesistövaikutusten välttämiseksi.
Tavoitteeksi asetetaan, että turpeen tuotantoon ja käyttöön panostetut voimavarat voitaisiin jatkossakin hyödyntää työllisyyttä ja alueellista kehitystä edistään.	Turvetta pidetään hitaasti uusiutuvana energialähteenä ja korostetaan sen orgaanista alkuperää siitä huolimatta, että sen hyödyntäminen on rasite Suomen kasvihuonekaasupäästötaseessa. Turpeen käyttöä energia- tuotannossa perustellaan energia- ja aluepolitiikalla.	Osa energiatuotantoon soveltuvista turvesoista kiinnostavia luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta. Turvetuotannolla myös vesistövaikutuksia. ⁸ Jälkihoitossa eräitä mahdollisuuksia myös edistää monimuotoisuutta.
Kauppa- ja teollisuusministeriö on käynnistänyt selvityksen siitä, miten turpeen asema voitaisiin turvata tuontipolttoaineita vastaan lauhdesähkön tuotannossa. Turpeen energiakäyttöön vaikuttavat ohjauskeinot eivät saa vaarantaa metsähakkeen ja peltobiomassojen energiankäytön kehittymistä.	Tarkoituksena on välttää kilpailua puuvaroista, jota päästökauppa saattaa aiheuttaa ohjatessaan puun kysyntää energiakäyttöön muun jatkojalostuksen asemesta.	ks. edellä

⁸ Esimerkiksi Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto on hylännyt Nuolisuo turvetuotantohakemuksen. 2005. Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto. Nuolisuo turvetuotantoalueen ympäristölupa, Ranua ja Kuivaniemi. Ympäristölupapäätös Nro 55/05/1 Dnro Psy-2002-y-76 Annettu julkisanon jälkeen 31.5.2005.

Taulukko 3.6 Vuoden 2001 strategian toimenpiteet uusiutuvan energiantuotannon edistämiseksi sekä turpeen käytön edistämiseksi ja arviot toteutuneesta kehityksestä.

Uusiutuvan energiantuotannon edistäminen	Oletettu vaikutus ja vaikutustapa	Toteutunut kehitys 2001–2004
Julkinen rahoitustuki (verotuet ja investointituet uusiutuville energialähteille, energia-puun korjuu- ja haketustuki)	Uusiutuvia energialähteitä otetaan käyttöön lisää.	Uusiutuvan energian investointituki kasvanut v. 2001 19 Meurosta 24–27 Meuroon 2003–2004 (Kauppa- ja teollisuusministeriön momentti 32.60.40). Tämän lisäksi maa- ja metsätalousministeriön momenttia 30.60.44 voidaan käyttää nuorien metsien hoitoon energiapuun tukemiseen (v. 2005 28,3 Meuroa). Uusiutuvien energialähteiden käyttö kasvanut. Kokopuun ja kantojen korjuun laaja käyttö tunnistettu potentiaalisesti ongelmaksi. Syynä on metsien lahopuun määrän kasvun estäminen, joka on osoittautunut yhdeksi kriittiseksi tekijäksi luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa. Myös ravinnepoistot metsistä ongelmalliset pitkällä aikavälillä (puusukupolvien yli).
Vapaaehtoiset sopimusmenettelyt uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseksi	Tieto uusiutuvien energialähteiden käyttömahdollisuuksista leviää, mikä luo uusiutuviin luonnonvaroihin pohjautuvalle energiantuotannolle paremmat markkinat	Sopimusmenettelyitä edistetty (Motiva)
Normiohjauksen kehittäminen tukemaan uusiutuvien energialähteiden käyttöönottoa (sähkön pääsy verkkoon, kaavoitus, rakentamismääräykset, korjausavustuspäämääräykset)	Nostamalla esiin uusiutuvia energialähteitä, luomalla niille normiperusta ja helpottamalla niiden käyttöönottoa liittyviä hallinnollisia menettelyjä tuetaan energiakuluttajien valintoja ja luodaan uusiutuvien energialähteiden valinnasta nykyistä houkuttelevampaa ja helpompaa.	Normiohjausta ei ole lisätty merkittävästi. Uudet rakentamismääräykset otettu käyttöön
Tiedotus ja koulutus (tiedotus yksittäisistä toimenpiteistä, esim. metsähakkeen tuotanto ja tuhkan käyttö, energiakoulutus)	Uutta teknologiaa otetaan nopeammin käyttöön, kun tietoa on helpommin saatavilla.	Lisätty ilmastomuutostiedotusta merkittävästi (Motiva)
T&K- (tutkimus- ja kehitys-) toiminta (uuden energiateknologian tutkimus ja kaupallistaminen, selvitykset)	Uusiutuvien energialähteiden teknologia kehittyy tukien avulla nopeammin.	Tutkimustoimintaa ylläpidetty mm. TEKES
Turpeen käyttö energiantuotannossa		
Taloudellinen ohjaus. (turpeen kilpailukyvyyn säilyttäminen energaverotusta muutettaessa)	Turpeen käyttö säilyy määrällisesti suunnilleen nykytasolla yhdistetyssä sähkön ja lämmön sekä pelkän lämmön tuotannossa.	Energiaverotusta muutettu. Turvetuotanto on aiheuttanut paikallisesti ristiriitoja luonnonsuojelun ja vesiensuojelun kanssa. ⁹
Kansainvälinen vaikuttaminen (turpeen jättäminen EY:n direktiivien ulkopuolelle kansalliseen päätäntävaltaan, turpeen irrottaminen omaksi luokakseen tilastoissa) Käynnistetään tutkimusohjelma asioiden selvittämiseksi. ¹⁰	Turve irrotetaan omaksi luokakseen tilastoissa ja sen käyttö ja tukeminen on kansallisessa päätäntävallassa. Tutkimuksen avulla haetaan argumentteja turpeen erityiskäsittelylle.	Turvetta käsitellään kansainvälisesti fossiilisenä polttoaineena. ¹¹
T&K-toiminta (uusi turpeen energiakäyttöteknologia, turpeen elinkaarianalyysi, kriteerit käytölle)	T&K-toiminnalla pystytään vähentämään turpeen polton kielteisiä ympäristövaikutuksia (ilma- ja vesistöpäästöt, luonnon monimuotoisuus).	Tutkimustoimintaa on jatkettu ja tehostettu.

⁹ Esimerkiksi KHO:2005:27. Antopäivä 12.5.2005. Taltionumero 1089. Diaarinumero 625/3/03; Suomen luonnonsuojeluliitto 2005. Ekoenergia. <http://www.ekoenergia.info/ekoenergia/energiamuodot/turve/lisaa/#p3.2> [16.6.2005]

¹⁰ Turpeen käytön kasvihuonevaikutusten tutkimusohjelma. <http://www.ktm.fi/index.phtml?l=fi&s=182> [16.8.2005]

¹¹ Ilmastopöytäkirjan osapuolten konferenssin päätösten ja hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin (IPCC) ohjeistuksen mukaan turve on fossiilinen polttoaine, jonka poltosta syntyy CO₂-päästöjä 106 gCO₂/Mj.

3.3 Yhdyskuntien ja rakennusten energiakäyttöä koskevat tavoitteet

Toimet, jotka vähentävät yhdyskuntien ja rakennusten energiankäyttöä vähentävät välillisesti energiantuotannon päästöjä ja ovat siten sopusoinnussa muiden ympäristönsuojelutavoitteiden kanssa (taulukko 3.7). Yhdyskuntarakenteeseen vaikuttavat toimet ovat haastavia, sillä nykyinen kehitys on monilla alueilla edennyt kohti hajautettua ja voimakkaasti yksityisautoiluun perustuvaa yhdyskuntarakennetta, joskin on koealueita, joissa tavoitteiden mukaisia ratkaisuja on otettu käyttöön. Rakennusten ominaiskulutuksen vähentämisessä on myös edistytty (taulukko 3.8). Uusien rakennettujen alueiden perustaminen aiheuttaa paineita, jotka voivat vaikeuttaa luonnon monimuotoisuuden turvaamista. Toisaalta on myös mahdollista hakea ratkaisuja, jotka lisäävät edellytyksiä turvata mm. kulttuurimaisemien monimuotoisuutta puisto- ja pihaelinympäristöissä.

Rakennukset kuluttavat kolmanneksen Suomessa käytettävästä primäärienergiasta. Energia- ja ilmastostrategian mukaan rakennuskannan energiankulutus kasvaa, koska rakennuskannan kasvun lisäävä vaikutus on suurempi kuin poistumaa korvaavan, keskimääräistä vähemmän energiaa kuluttavan uudistuotannon vähentävä vaikutus. Rakentamisen ympäristövaikutukset syntyvät rakennusten tarvitsemasta tilasta, rakentamiseen käytetyistä luonnonvaroista ja rakennuksen käytöstä. Viimeksi mainittuun voidaan sisällyttää myös haitalliset terveysvaikutukset, jotka johtuvat rakennusvirheistä tai rakennuksen virheellisestä käytöstä. Ohjauskeinot ovat taloudellinen ohjaus, normiohjaus ja informaatio-ohjaus (taulukko 3.7). Päästökauppa vaikuttaa mm. kiinteistökohtaisten lämmitysmuotojen kilpailukykyyn.

Taulukko 3.7. Yhdyskuntien ja rakennusten energiankäyttöä koskevat linjaukset ja toimenpiteet sekä niiden ympäristövaikutuksia.

Keskeiset linjaukset ja toimenpiteet	Tavoiteltujen vaikutusten syntymekanismit	Merkittävimmät ympäristövaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen lisäksi
Uutta, rakennettavaa rakennuskantaa, erityisesti merkittäviä työpaikka- ja kaupallisten palvelujen keskittymiä, ohjataan sijoittumaan siten, että se tukeutuu olemassa oleviin palvelu-, liikenne- ja energijärjestelmiin.	Kaavoituksen avulla voidaan ohjata yhdyskuntarakenteen kehitystä haluttuun suuntaan.	Tukee luonnonvarojen säästäviä rakenteita ja logistiikkaa ja auttaa ylläpitämään joukkoliikennettä. Vähentää näin päästöjä, säästää luonnonvarojen ja rajoittaa liikenteen aiheuttamaa melua. Edistää myös sosiaalista kestävyyttä.
Lisätään tutkimus- ja kehitystoimintaa sellaisten yhdyskuntarakenteellisten ratkaisujen löytämiseksi, joiden vaikutuksesta yhdyskuntarakenteesta johtuvat kasvihuonekaasupäästöt vähenevät.	Ongelmakeskeinen ja sovellettu tutkimus tuottaa ratkaisuja, joita voidaan soveltaa käytännön suunnitteluun.	Tutkimus auttaa ymmärtämään kehitystä ja voi edistää uusien ohjauskeinojen ja kannustimien tunnistamista, joiden avulla voidaan vähentää yhdyskuntarakenteesta johtuvaa luonnonvarojen käyttöä.
Tehostetaan ympäristöministeriön, kauppa- ja teollisuusministeriön sekä liikenneministeriön välistä suunnitteluyhteistyötä yhdyskuntien kehityksen, elinkeinopolitiikan ja liikennepolitiikan yhteensovittamisessa.	Integroimalla eri politiikka-alueita saavutetaan tehokkaammin ja varmemmin haluttuja tuloksia yhdyskuntarakenteen kehityksessä.	Voi rajoittaa myös mm. meluhaittoja ja edistää kulttuuriarvojen säilyttämistä.
Kehitetään vetovoimaisia kaupunkiasumisen muotoja ja kaupunkimaisia, maankäytöltään tehokkaita pientalo-yhdyskuntia yhteistyössä kuntien ja rakennusalan kanssa.	Kaavoituksella ja muilla ohjauskeinoilla voidaan ohjata yhdyskuntarakenteen kehitystä haluttuun suuntaan. Tavoiteltu rakenne mahdollistaa luonnonvarojen säästäviä ja energiatehokkaita ratkaisuja, joissa voidaan hyödyntää mm. kaukolämpöä ja ylläpitää julkista liikennettä.	Pientaloyhdyskunnat peittävät asukasluvuun nähden verrattain laajoja alueita, mikä vaikeuttaa luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä. Samalla pientaloyhdyskunnat voivat ylläpitää tiettytyyppisten perinnemaisemien monimuotoisuutta. Kaupunkimaisuudesta huolimatta on todennäköistä, että useimpien alueiden työssäkäyntialueet sekä kauppa- ja muut palvelut sijoittuvat siten, että yksityisautoilu on dominoiva liikkumismuoto.

Asuinrakennusten energia-avustusten myöntämisen tavoitteena on parantaa asuinrakennuskannan energiatehokkuutta. Samalla edistetään uusiutuvien ja vähäpäästöisten energialähteiden käyttöä ja luodaan välillisesti mahdollisuuksia tuotekehitykselle. Asuinrakennusten energiakorjauksia tuetaan nykyisin noin 17 milj. eurolla vuosittain.	Energian säästö tehostuu paljon nopeammin kuin ilman tukia, joten tuki on perusteltu. Tukee myös energiatehokaiden ratkaisujen markkinoita ja innovaatiotoimintaa.	Vähentää välillisesti energiantuotannon päästöjä. Edistää asumismukavuutta ja voi ratkaista myös sisäilmaongelmia.
Vuoden 2006 aikana tehdään kokonaiskartoitus asuinrakennusten energianinvestointiavustusten kustannustehokkuudesta ja vaikuttavuudesta päästöjen vähentämiseen. Tämän perusteella päätetään erikseen rahoituksen tasosta ja kohdentamisesta. Jos asuinrakennusten energiakorjausten tukea jatketaan, tämä aiheuttaa säästötärpeen muihin tukiin.	Kustannustehokkuus- ja vaikuttavuusarvioinnin perusteella voidaan kohdentaa tukia tarkoituksenmukaisesti.	Arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota paitsi välittömiin kasviuonekaasupäästöihin myös muihin vaikutuksiin, joita energianinvestoinneilla voi olla. Ilmastointiin ja luonnonvarojen käyttöön sekä innovaatioihin kohdistuvat vaikutukset voivat olla merkittäviä.
Vauhditetaan päästöttömien ja vähäpäästöisten lämmitystapojen käyttöönottoa pientaloissa. Tässä tarkoituksessa selvitetään nykyisten avustusten kohdentamista pientalojen lämmitystapamuutosten investointien avustamiseen sekä vaihtoehtoisesti kotitalousvähen-nyksen laajentamista koskemaan kyseisiä investointeja. Selvitys tehdään tammikuun 2006 loppuun mennessä.	Voidaan löytää uusia keinoja kannustaa siirtymistä vähäpäästöisiin lämmitystapoihin.	Tukee yleisesti luonnonvarojen kestävä käyttöä.
Edistetään energiansäästöä kiinteistönpidon työvälineitä kehittämällä (mm. käyttö- ja huolto-ohjeet) ja energiankulutuksen seurantaa (mm. kulutuksen mittaamista) parantamalla.	Tiedolliset ohjauskeinot auttavat tunnistamaan säästömahdollisuuksia. Energian hinnan nousu kannustaa hyödyntämään niitä.	Vähentää välillisesti energiantuotannon päästöjä.
Edistetään energiatehokasta ja matala-energiarakentamista rakennusten uudistuotannossa informaatio-ohjauksen sekä tutkimus- ja kehitystoiminnan avulla, kuten tukemalla koerakentamista omakotialueilla	On mahdollista edelleen vähentää merkittävästi rakennusten energiankäyttöä.	Talotekniikkaa kehittämällä on mahdollista edistää energiansäästöä (Hyvättinen 2005).
Puun pienpoltosta aiheutuvan metaanin ja pienhiukkasten vähentämiseksi lisätään informaatio-ohjausta asukkaille ja kuntien viranomaisille sekä selvitetään ja asetetaan päästövaatimukset uusille talokohtaisten tai niiden yhteenliittymien kiinteiden polttoaineiden kattiloille ja tulisijoille.	Suunnataan innovaatiotoimintaa ja edistetään vähäpäästöisten ja energiatehokkaiden kattiloiden ja tulisijojen markkinoita.	Tukee siirtymistä uusiutuviin energialähteisiin. Pienpoltto aiheuttaa merkittävän osan kotimaisista pienhiukkaspäästöistä (yli 40 %). Paremmalla teknologialla voidaan vähentää ympäristö- ja terveysvaikutuksia.
Edistetään metsähakkeen ja pienpuun käyttöön perustuvien lämpökeskusten perustamista taajamien pientaloalueille lämpöyrittäjyyteen perustuvana niin, että terveydelle haitaton ilmanlaatu voidaan taata.	ks. edellä. On mahdollista kehittää hajautettuja energiantuotantoratkaisuja jotka edistävät uusiutuvien energialähteiden käyttöä ja paikallista työllisyyttä.	ks edellä.

Taulukko 3.8. Vuoden 2001 strategian yhdyskuntarakenteeseen ja rakennuksiin liittyvät toimenpiteet sekä arvio toteutuneesta kehityksestä.

Energian kulutus: Yhdyskuntarakenne	Oletettu vaikutus ja vaikutustapa	Toteutunut kehitys 2001–2004
T&K (yhdyskuntarakenteeseen vaikuttavat seikat, maankäyttö- ja rakennuslain sekä alueidenkäyttötavoitteiden vaikutus, aiheuttamisperiaate kunnallisteknikassa, uusi tekniikka kaupunkiliikenteessä, yhdyskuntarakenteen vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin, työmatkavähennys)	T&K-toiminnalla löydetään tehokkaimmat keinot yhdyskuntarakenteen eheyttämiseksi. Keinojen käyttöönotto kunnissa pyssäyttää hajaantumiskehityksen.	Tutkimus- ja kehitystoimintaa on ylläpidetty mm. klusteri-ohjelmassa. Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmää kehitetty. Seuranta osoittaa yleisen kehityksen olevan tavoitteiden vastainen, mm. keskimääräinen työmatka on pidentynyt (Helminen ym. 2003, 2005). Yhteydet LVM-YM maankäytönohjauksen ja liikenteen suunnittelun ja ohjauksen välillä korostuneet. Ympäristöministeriö julkaissut raportteja MRL toimivuuden seurannasta (Maankäyttö- ja rakennuslain . . . 2005; Puustinen, S. ja Hirvonen, J. 2005)
Tiedotus, koulutus (oppaat/ohjeet eri kaavatasoille, neuvonta maapoliittisten keinojen käyttöönotosta, eheyttävästä asuinrakentamisesta, rakennustuotannon suuntaamisesta ja kuntien/maakuntien muu neuvonta)	Tiedotuksella saadaan kunnat ja maakunnat eheyttämään yhdyskuntarakennettaan kaavoituksessa, mikä hillitsee liikenteen kasvua, asumisen energiankulutusta ja kunnallisen infrastruktuurin laajentamistarvetta.	Kuntaliiton HAJAVA-ilmastomuutoksen viestintäprojekti käynnistynyt 2002. ¹² Yhdyskuntarakenteen ohjauksen kehittämisohjelma valmistunut 2004 (Yhdyskuntarakenteen 2004).
Maakuntakaavaprosessien aktiivinen ohjaaminen	Maakuntaliitot lisäävät maakuntakaavaprosessien ohjauksella eheyttämisenäkökoh- tien huomiointia maakunnallisissa kaavoituksessa ja luovat sitä kautta raamit kunnalliselle kaavoitukselle, millä hidastetaan hajaantumiskehitystä ja sen aiheuttamia ympäristöhaittoja.	Maakuntakaavoitus menossa, vaikutuksista ei ole vielä empiirisiä havaintoja. Rakentamattomia alueita on otettu käyttöön erityisesti isojen taajamien vaikutusalueilla. Yhteys liikennesuunnitteluun korostunut. Ilmastoasiat nousseet erityiskysymyksiksi.
Taloudellinen ohjaus (korjausavustukset, lainat)	Tuetaan olemassa olevan rakennuskannan energiansäästöä ja uudisrakennusten energiatehokkuuden lisäämistä sekä luovutaan tarpeettomasti lämmitettävien rakennusten käytöstä, jolloin sähkö- ja lämmitysenergian tuotannon haitalliset ympäristövaikutukset vähenevät.	Valtion tuki asuntojen energiakorjausinvestointeihin v. 2003 15 Meuroa.
Normiohjaus (rakentamismääräysten kiristäminen, energiatehokkuusluokittelu ja —merkinnät, kulutusmittaus, informaatio, muut rakennusvaatimukset ja -standardit)	Energiankulutusta koskevia rakentamismääräyksiä ja laitteiden energiatehokkuusvaatimuksia kiristämällä sekä energialuokitteluo-ohjelmalla saavutetaan säästöjä uuden rakennuskannan energiankulutuksessa, jolloin sähkö- ja lämmitysenergian tuotannon haitalliset ympäristövaikutukset vähenevät.	Uudet rakentamismääräykset (C3 ja D2) otettu käyttöön. Ominaiskulutus on laskenut hitaasti. ¹³
Uusiutuvien energialähteiden käytön edistäminen (lämpöpumput, puu, aurinko)	Lämpöpumpujen, puun ja aurinkoenergian hyödyntäminen lämmönlähteenä vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista ja vähentää siten haitallisia ympäristövaikutuksia.	ks taloudellinen ohjaus. Lisäksi energiatiedotusta (Motiva)

¹² Tuottanut mm. esitteet: ”Päättäjät: Viekö hajarakentaminen kuntaa vai kunta hajarakentamista?” ja ”Pientalorakentaja: Harkitse-ko kodin rakentamista haja-asutusalueelle?” <http://www.ilmastonmuutos.info/projektit/fi/cfm/docs/index.cfm?ID=46>. [22.8.2005]

¹³ Lämmön ominaiskulutus on laskenut hitaasti (noin 2%/2 vuotta). Sen sijaan sähkön ominaiskulutus on kasvanut. (Tiuraniemi ym. 2004.). Esimerkiksi Helsingin kaupungissa palvelurakennusten osalta ominaiskulutuksessa ei ole tapahtunut muutosta viimeisten kymmenen vuoden aikana. Sen sijaan asuinrakennusten lämmön säädönsäilytys ominaiskulutus on laskenut 3 % ajalla 1994 – 2003. Vuonna 2001 julkisen rakennuskannan ominaiskulutus on laskenut kahden vuoden aikana 1,5 % ja se on ollut alentamistavoitteiden mukainen. (Energiansäästöneuvottelukunta 2004).

3.4 Liikennettä koskevat tavoitteet

Taloudellinen kehitys ja yhteiskuntarakenteen vaikuttavat liikenteen kehitykseen. Tästä syystä strategian monet muut toimenpiteet, kuten päästökauppa ja yhdyskuntarakenteen ohjaus, heijastuvat suoraan tai välillisesti liikenteeseen ja sen ympäristövaikutuksiin.

Lähes kaikki välittömästi liikennettä koskevat linjaukset ja toimenpiteet johtavat myönteisiin muihin ympäristövaikutuksiin (taulukko 3.9). Liikenteen osuus NO_x-päästöistä on merkittävä (noin 40 %), pienhiukkasten päästöistä noin 13 % ja melusta hallitseva, yli 90 % altistuksesta. Tärkeää on myös pitkäaikainen vaikutus ja yhteys yhdyskuntarakenteeseen ja sen kehittymiseen. Onnistuessaan toimenpiteet tukevat yhdyskuntarakenteen eheyttämistä ja resursseja säästävää infrastruktuuria.

Taulukko 3.9. Kansallisen energia- ja ilmastostrategian linjaukset ja toimenpiteet liikennesektorilla sekä niiden ympäristövaikutuksia.

Keskeiset linjaukset ja toimenpiteet	Oletetut vaikutusmekanismit	Merkittävimmät ympäristövaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen lisäksi
Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen kannalta on olennaista liikennejärjestelmien tehostaminen, energiatehokkaiden liikennemuotojen kilpailukyyn parantaminen ja vähän hiilidioksidipäästöjä aiheuttavan teknologian hyödyntäminen.	Ongelman tunnistaminen luo perustan aktiivisille toimenpiteille.	Vähentää luonnonvarojen kulutusta, meluhaittoja, liikenteen päästöjä ja otsonimuodostusta. Toimenpiteet kuitenkin riittämättömät, jos liikenne kasvaa niin nopeasti, että liikenteen absoluutiset ympäristöpaineet kasvavat tehostumisesta huolimatta.
Liikennejärjestelmien tehostamiseksi kehitetään edelleen liikennejärjestelmän suunnittelua yhdistyneenä maankäytön suunnitteluun. Valtion ja kuntien yhteistyötä suunnittelussa ja toteutuksessa lisätään. Maankäytön suunnittelussa kasvukeskusten laajentumista ohjataan toimivan joukkoliikenteen alueille.	Integroimalla eri politiikka-alueita saavutetaan tehokkaammin ja varmemmin haluttuja tuloksia yhdyskuntarakenteen kehityksessä.	ks. edellä
Osapuolten sitoutumista liikennejärjestelmäkokonaisuuden ja erityisesti joukkoliikenneinvestointien toteutukseen tuetaan aiesopimusjärjestelmän avulla.	Henkilöliikenteessä energiatehokkuuden parantaminen edellyttää kaupunkiseuduilla houkuttelevan ja kilpailukykyisen joukkoliikenteen tarjoamista ja riittäviä investointeja joukkoliikenteeseen. Tuemalla joukkoliikennettä ja kevyttä liikennettä saadaan ne kilpailemaan menestyksellisesti yksityisautoilun kanssa ja rajoittamaan mm. yksityisautoilun kasvua.	Vähentää luonnonvarojen kulutusta, meluhaittoja, liikenteen päästöjä ja otsonimuodostusta, tukee sosiaalisesti kestävästä yhdyskuntarakennetta, joissa mm. palvelut ovat saavutettavissa myös ilman yksityisautoa.
Joukkoliikenteen houkuttavuutta parannetaan joukkoliikenteen työsuhdematkalipun verotuksella sekä osallistumalla matkustajien informaatiopalveluiden ja matkakeskusten kehittämiseen.	Lisäämällä joukkoliikenteen helppokäyttöisyyttä ja taloudellisia kannustimia voidaan kilpailla yksityisen henkilöautoliikenteen kanssa. Oletetaan, että muutos tukee myös yhteiskunnallisen infrastruktuurin kehittämistä keskeisemmäksi	Kuormitus vähenee: happamoituminen, otsonimuodostus, melu, terveysvaikutukset erityisesti suurissa taajamissa
Edistetään pääkaupunkiseudun yhteisen työssäkäyntialueen lippujärjestelmän toteuttamista.	Alentaa kynnystä hyödyntää joukkoliikennettä ja parantaa siten joukkoliikenteen kilpailukykyä.	ks. edellä
Selvityksiä henkilöautoihin kohdistuvan ajoneuvoveron kehittämiseksi hiilidioksidipäästöt huomioon ottavaksi jatketaan. Uudistus pyritään toteuttamaan mahdollisimman pian.	Taloudellinen ohjaus vaikuttaa ajoneuvokantaan. Autojen koon ja kulutuksen kasvua rajoitetaan. Oletuksena on, että kuluttajat reagoivat hintaviestiin.	Rajoittaa autojen aiheuttamaa ympäristökuormitusta. Mikäli ohjaus suosii diesel-ajoneuvoja, on kiinnitettävä erityistä huomiota hiukkaspäästöihin.

Tavaraliikenteen energiatehokkuutta parannetaan osana yleistä kuljetuslogistiikan kehittämistä logistiikan toimintaohjelman pohjalta. Energiatehokaiden kuljetusmuotojen kuten rautateiden ja merenkulun kilpailukykyä edistetään riittävillä investoinneilla.	Logistiikkaa kehittämällä varmistetaan energiatehokkaiden kuljetusmuotojen kilpailukykyä.	Raskaiden kuormien poistuminen teiltä lisää turvallisuutta, vähentää luonnonvarojen kulutusta ja paineita lisätä teiden rakentamista.
Säästävän ajotavan koulutusta ja kuljetusalan ja julkisen liikenteen säästöohjelmien kehittämistä ja toimeenpanoa jatketaan sekä lisätään seurantaa.	Tiedollinen ohjaus ja epäsuorat taloudelliset kannustimet (polttoainesäätöt) rajoittavat päästöjä/kuljetussuorite	Kuormitus vähenee: happamoituminen, otsonimuodostus, terveysvaikutukset
Biopolttoaineiden käytön edistämiseksi on asetettu työryhmä, jonka tulee tarkastella eri tuotannon ja käytön teknologiavaihtoehtoja sekä selvittää biopolttoaineiden markkinoillesaattamisvelvoitetta koskevaa normiohjausta ja muita edistämistoimia. Työryhmän tulee tarkastella myös niitä edellytyksiä, joilla Suomi voisi saavuttaa direktiivin mukaisen tavoitetason 5,75 % vuonna 2010 tieliikenteen polttoaineiden kulutuksesta.	Voidaan edistää biopolttoaineiden käyttöä ja saada pitkällä aikavälillä aikaan siirtymistä uusiutuviin energialähteisiin myös kuljetuksissa, vaikka se ei vielä ole kustannustehokasta.	Ympäristövaikutukset määräytyvät tuotantotapojen ja tuotteiden mukaan. Esimerkiksi sokerijuurikkaan tai viljan käyttö alkoholin tuotannossa ei vähennä maatalouden vesistökuormitusta. Sen sijaan biokaasun tuotanto voi vähentää muuta ympäristökuormitusta.
Valtio pyrkii omissa hankinnoissaan edistämään energiatehokkaampien ja biopolttoaineita käyttävien ajoneuvojen hankintaa.	Valtion hankintatoimi on riittävän laajaa tukeakseen energiatehokkaiden ajoneuvojen markkinoita.	Vähentää osaltaan liikenteen ympäristökuormitusta.
Ajoneuvojen käyttömaksujen soveltuvuus ajoneuvon käytön ohjaamiseen arvioidaan uuden viestintäteknologian tarjoamien mahdollisuuksien kehittämisen myötä.	Luodaan tiedollisia ja taloudellisia kannustimia vähentämään ja optimoimaan kuljetussuoritteita.	Kuormitus vähenee: happamoituminen, otsonimuodostus, terveysvaikutukset. Rajoittaa uusien liikenneväylien tarvetta, mikä rajoittaa yhdyskuntarakenteiden hajaantumista ja edistää kulttuurimaisemien ja luonnon monimuotoisuuden turvaamista.
Työkoneiden moottoriteknologian kehitystä ohjataan EY:n päästädirektiiveillä. Työkoneiden käytöstä aiheutuvien päästöjen rajoittamiseksi kehitetään tiedotusta ja logistiikkaa sekä selvitetään mahdollisuudet käyttää biopolttoaineita. Lisäksi hyödynnetään vapaaehtoisia energiansäästösopimuksia ja tuetaan EU-tasolla aloitteita työkoneiden kasvi-huonekaasupäästöjen hallitsemiseksi	Työkoneiden päästöjä mahdollista vähentää nykyisestä eri ohjauskeinojen yhdistelmillä.	Työkoneiden aiheuttama kuormitus vähenee. Samalla syytä kiinnittää huomiota meluhaittoihin.

Energia- ja ilmastostrategian liikennettä koskevat toimenpiteet ovat suureksi osaksi samankaltaiset kuin ne, jotka sisältyivät vuoden 2001 ilmastostrategiaan (taulukko 3.10). Seuranta osoittaa, että liikenteen päästöihin on vaikeaa puuttua, vaikka edistymistä on tapahtunut. Suomessa henkilöautojen ominaispäästöt eivät ole vähentyneet vuosittain siten kuin päästöt ovat vähentyneet keskimäärin Euroopassa. Autojen koko ja moottoritehot ovat kasvaneet. Liikenteen päästöt uhkaavat kasvaa selvästi samalla, kun muilla sektoreilla Euroopassa päästöjä pyritään vähentämään. Sama ongelma on todettu Yhdysvalloissa, jossa sääntelyllä on ollut keskeinen rooli autojen ympäristövaikutusten vähentämisessä (MacLean ja Lave 2003).

Seuranta osoittaa, että vaaditaan pitkäjänteistä toimintaa muutosten toteuttamiseksi. Pitkäjänteisyys on samalla yksi ympäristöystävällisten innovaatioiden edellytyksiä liikennesektorilla (Hyvättinen ja Hildén 2004).

Taulukko 3.10. Vuoden 2001 ilmastostrategian liikennettä koskevat toimenpiteet ja niiden toteutuminen.

Liikenne	Oletettu vaikutus ja vaikutustapa	Toteutunut kehitys 2001–2004
Verotukselliset keinot (auton hankintahinnan sitominen polttoaineenkulutukseen, polttoaine, joukkoliikenteen työsuhdelipun alhaisempi verotusarvo)	Päästöt pienenevät moottoritekniikan kehittyessä Euroopan komission ja autonvalmistajien välisen sopimuksen perusteella, autokanta uudistuu nopeammin, henkilöauton käytöstä siirrytään muihin kulkumuotoihin, erityisesti joukkoliikenteeseen.	Verotusta ei ole muutettu. Liikenteen kasvihuonekaasut kasvaneet hitaasti 2000-luvulla ja ylittävät v. 1990-tason noin 6 % (VTT/Lipasto, Mäkelä ym. 2004, Mäkelä, Laurikko ja Kahner 2004). Työryhmä on asetettu tarkastelemaan erilaisia veromalleja keväällä 2005.
Julkinen rahoitus- ja muu tuki (joukkoliikenteen ostot ja matkailupien subventointi, matkakeskukset, informaatiopalvelut, joukko- ja kevyen liikenteen infrastruktuuri, liikennejärjestelmäratkaisut)	Joukko- ja kevyen liikenteen osuus liikennesuoritteesta kasvaa parantuneiden ratkaisujen ja houkuttelevuuden myötä, haitalliset ympäristö- ja terveysvaikutukset vähenevät.	Joukkoliikenteen tuki ei ole kasvanut. Joukkoliikenteen osuus ei ole kasvanut. Yhdyskuntarakenteen kehittämisessä kiinnitetty huomiota liikennekysymyksiin, mutta kehitys luonnollisesti hidasta. Matkakeskuksia kehitetty tavoitteena yhdistää Suomen joukkoliikenne toimivaksi, selkeäksi ja esteettömäksi liikkumiskokonaisuudeksi. Yhteensä 22 matkakeskusta tunnistettu, 5 valmiina. Toimenpideohjelma ”Suomen logistisen aseman vahvistaminen” julkistettu 6.6.2005, liikenne- ja viestintäministeriön ohjelmia ja strategioita -sarjassa numerolla 6/2005.
Normiohjaus erityisesti joukkoliikenteen kilpailukyyn parantamiseksi (kasvukeskusten laajentumisen ohjaaminen, aiesopimusjärjestelmä liikennejärjestelmän toteutuksessa)	Joukkoliikenteen osuus liikennesuoritteesta kasvaa parantuneiden ratkaisujen ja houkuttelevuuden myötä, haitalliset ympäristö- ja terveysvaikutukset vähenevät.	Normiohjausta ei ole kehitetty joukkoliikenteelle.
Tiedotus ja koulutus, sopimukset (taloudellinen ajotapa, kuluttajavalinnat, maankäytön suunnittelu, matkustajainformaatio, vapaaehtoiset säästösopimukset, ympäristöjärjestelmät, yhteistyö etujärjestöjen kanssa, yhteistyön kehittäminen)	Liikenteen päästöt ja energiankulutus vähenevät autoilijoiden tottuessa taloudelliseen ajotapaan sekä joukko- ja kevyen liikenteen houkuttelevuuden parantuu.	Linja-autoala: Vuoden 2003 lopussa sopimuksessa mukana 73 yritystä, joilla 2 463 linja-autoa (Motiva) - 39% Linja-autoliittoon kuuluvien yritysten autoista - 25 % maamme linja-autoista Kuorma- ja pakettiautokuljetusten energiansäästöohjelma: Tavoite 2: Alentaa polttoaineenkulutusta/kuljetussuorite ensin 2 % (v. 2005), sitten 5 % (v. 2010) pienemmäksi kuin vuonna 2000. ESS-SKAL-ohjelman seuranta osoittaa hankkeiden etenevän. Yhteydet maankäytön suunniteluun korostuneet Kansalaisyhteistyö: Liikkuva Suomi käynnistettiin 2004 Kestävän Kehityksen toimikunnan kolmi-vuotisena projektina ¹⁴

¹⁴ Liikkuva Suomi. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=14058&lan=fi> [22.8.2005], myös Motiva 2005. www.kulku.info. <http://www.motiva.fi/fi/luutiskeskus/tiedotteet/2005/2005-03-03-000.html>

T&K (alue- ja yhdyskuntarakenteen sekä liikennejärjestelmien kehittäminen, työmatkasuunnitelmat, informaatioteknologia, logistiikka, lupajärjestelmät, pyöräilykeskukset)	Tutkimuksilla saadaan uutta tietoa liikennejärjestelmän kehittämisestä vähemmän ympäristöä kuormittavaan ja yhdyskuntarakennetta eheyttävään suuntaan, tietoja hyödynnetään myöhemmässä päätöksenteossa.	LVM yhteensä 7 eri T&K hanketta tai hankekokonaisuutta, jotka liittyvät ilmastokysymyksiin suoraan tai välillisesti. Raskaan ajoneuvokaluston energiankäytön tehostamiseksi käynnistettiin tutkimushanke, jonka tavoitteena on pienentää polttoaineen kulu- tusta pysyvästi 5–10 %. (Motiva). T&K työ voi luoda edellytyksiä kehittää merkittävästi päästöjä vähentäviä liikenteen seuranta- ja verotusjärjestelmiä (LVM, haastattelu 15.5.2005)
Kansainvälinen yhteistyö (liikenteen ympäristöhaittojen vähentäminen mm. EU:ssa, säädösten, teknologian ja strategioiden kehittäminen)	Kansainvälisten sopimusten avulla saadaan vähennettyä liikenteen ympäristöhaittoja laajasti ja tehokkaasti.	LVM osallistunut EU:n liikennejärjestelmien kehitystyöhön. Asetettua tavoitetta 120 g CO ₂ /km ei saavuteta 2005 (Commission of the European Communities 11.2.2004 COM(2004) 78 Final). Kansainvälisiä keskusteluja lentoliikenteen päästöyksiköistä ja -kaupasta.

3.5 Kunnat ja ilmastonmuutos

Kunnat ovat tärkeitä toimijoita pyrittäessä kohti energia- ja luonnonvaroja tehokkaammin hyödyntävää yhdyskuntarakennetta (taulukko 3.11). Maankäytön suunnittelu vaikuttaa merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen liittyviin ympäristövaikutuksiin. Maankäytön suunnittelu voi tukea joukkoliikenteeseen perustuvia kuljetusjärjestelmiä ja aluelämpöjärjestelmiä, jotka parantavat ilmanlaatua, vähentävät polttoainekuljetusten riskejä sekä edistävät monipuolisten energialähteiden käyttöä. Yhdyskuntarakenteella on myös merkittäviä hyvinvointivaikutuksia ja muita yhteiskunnallisia vaikutuksia. Strategian tavoitteiden saavuttaminen edellyttää vahvaa ohjausta ja yksilöityä ja tavoitteellisia toimenpiteitä, joissa kiinnitetään huomiota paitsi ilmastokysymyksiin, myös muihin mahdollisiin ympäristövaikutuksiin (taulukko 3.11).

Yhdyskuntarakenteen hajautumispaineet ovat voimakkaat. Nykykehitys näkyy rakennetun alueen laajentumisena, joka korostuu tiiviimmin asutuilla alueilla. Seurauksena on mm. liikenteen kasvu ja luonnon monimuotoisuuden kohdistuvat haitalliset vaikutukset. Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen on yhdyskuntien maankäyttöä ohjaavan lainsäädännön (Maankäyttö- ja rakennuslaki) ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) keskeinen tavoite. Eheyttävällä suunnittelulla ja rakentamisella pyritään ehkäisemään työmatka- ja asiointiliikenteestä aiheutuvaa polttoaineen kulutuksen ja kasvihuonekaasupäästöjen kasvua pitkällä aikavälillä. Muut ympäristöhyödyt voivat olla merkittäviä (taulukko 3.11). Seuranta osoittaa, että kyse on pitkäjänteisestä työstä, jonka vaikutukset näkyvät pitkän aikavälin kuluessa (taulukko 3.8).

Taulukko 3.11. Kansallisen energia- ja ilmastostrategian kuntasektoria koskevat linjaukset ja niiden ympäristövaikutuksia.

Keskeiset linjaukset ja toimenpiteet	Tavoiteltujen vaikutusten syntymekanismit	Merkittävimmät ympäristövaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen lisäksi
Valtion ja kunnan välistä energiansäätöön ja uusiutuvien energialähteiden edistämiseen tähtäävää sopimusmenetelyä kehitetään edelleen.	Sopimusten avulla voidaan edistää uusiutuvien energialähteiden markkinointia ja energiansäätöön liittyvää liiketoimintaa.	Toimii tiedollisena ja osittain taloudellisenä ohjauksena, joka voi tukea innovatiivisia ratkaisuja luonnonvarojen käytössä.
Kuntien ilmastonsuojelukampanjan toimintamallia jatketaan ja kehitetään edelleen.	Informaatio-ohjaus tavoittaa kuntalaisia ja saa heidät tekemään valintoja, jotka rajoittavat kasvihuonekaasupäästöjä.	Ylläpitää ja kehittää yleistä ympäristötietoisuutta ja tukee siten myös muita ympäristönsuojelutavoitteita. ks. myös kappale 6.3
Kaupunkiseutujen yhteistyötä jatketaan ja sitä kehitetään energiatehokkaiden ratkaisujen luomiseksi suunnittelussa ja palveluiden järjestämisessä.	Yhteistyöllä saavutetaan tehokkaammin ja varmemmin haluttuja tuloksia yhdyskuntarakenteen kehityksessä.	Voi säästää myös muita luonnonvaroja ja edistää maankäyttörajoituksia, jotka vähentävät kaupunkien laajenemisen haitallisia ympäristövaikutuksia
Alue- ja kaukolämpötoimintaa edistetään uusilla kaavoitettavilla alueilla.	Eheä yhdyskuntarakenne mahdollistaa energiatehokkaita ratkaisuja	Vähentää energiantuotannon kokonaispäästöjä
Edistetään hallinnon ja yhdyskuntasuunnittelun keinoin energiataloudellisen, vähän liikennettä aiheuttavan, ehjän yhdyskuntarakenteen syntymistä.	ks. kappale 3.3 Yhdyskuntien ja rakennusten energiakäyttöä koskevat tavoitteet	ks. kappale 3.3 Yhdyskuntien ja rakennusten energiakäyttöä koskevat tavoitteet
Suunnitellaan uudet rakennettavat alueet niin, että ne ovat helposti joukkoliikenteen tavoitettavissa. Uusilla kaavoitettavilla alueilla edistetään energiatehokasta alue- ja kaukolämpötoimintaa.	ks. kappale 3.3 Yhdyskuntien ja rakennusten energiakäyttöä koskevat tavoitteet	ks. kappale 3.3 Yhdyskuntien ja rakennusten energiakäyttöä koskevat tavoitteet
Edistetään energiatehokkaita ratkaisuja kunnan tavara- ja palveluhankinnoissa	Julkiset hankinnat voivat merkittävästi edistää markkinoiden syntymistä ja siten myös innovaatioita	Haasteena kriteerien muotoileminen siten, että myös muut ympäristövaikutukset otetaan hankinnoissa huomioon.

Kannustetaan kuntien yhteistyötä ilmastomuutoksen torjuntaan ja siihen sopeutumiseen liittyvässä suunnittelussa ja palvelutuotannossa.	Kunnilla merkittävä ohjaava rooli ja kuntien välisellä yhteistyöllä varmistetaan tämän ohjauksen johdonmukaisuus.	Voi edistää yleistä ympäristötietoisuutta, auttaa tunnistamaan ympäristön-suojeluun liittyviä liiketoimintamahdollisuuksia ja siten parantaa ympäristön tilaa
Alue- ja kuntatason ilmastopoliittisten toimien koordinoitua kehitetään siten, että toimet edistävät kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteita tehokkaasti kuntien erilaisuus huomioon ottaen. Ilmastomuutokseen sopeutuminen otetaan huomioon kuntien eri hallintokuntien toiminnassa ja vuorovaikutuksessa.	Politiikkatoimien koordinointi ja integrointi auttavat löytämään kustannustehokkaita ratkaisuja. Toiminta vaikuttaa suoraan ja välillisesti energian kulutukseen, sopeutumismahdollisuuksiin ja innovaatiotoimintaan.	Haasteena muiden ympäristövaikutusten huomioiminen. Voi vähentää muuta ympäristökuormitusta ja parantaa kunnan ympäristön tilaa, edellyttäen, että myös muut ympäristövaikutukset otetaan päätöksissä huomioon.

3.6 Energia- ja ilmastopolitiikan ohjauskeinojen käyttö

3.6.1 Energiateknologian kehittäminen

Strategian mukaan ilmastomuutosta hillitsevien innovaatioiden kehittäminen kohdistuu teknologian lisäksi koko toiminta-, toteutus- ja liiketoimintaketjuun. Tärkeitä aloja ovat edelleen uusiutuvaa energiaa ja energiatehokkuutta koskevat teknologiat. Tavoitteena on luoda ja saattaa markkinoille erityisesti sähkön ja lämmön yhteistuotantoon, teollisuuden energiantuotantoon, hajautettuun energiantuotantoon ja energian tehokkaaseen käyttöön liittyviä uusia ratkaisuja. Näiden avulla on tarkoitus luoda edellytyksiä vastata kiristyviin kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteisiin.

Teknologian ja innovaatioiden kehittäminen voi johtaa uusiin ja uudentyyppisiin ympäristövaikutuksiin. Haitallisten ympäristövaikutusten välttämiseksi tulisi jo kehitysvaiheessa kiinnittää huomiota mahdollisiin ympäristövaikutuksiin. Jos tavoitteeksi otetaan sellaisten energiatehokkaiden innovaatioiden synnyttäminen, jotka koko elinkaarensa aikana tuottavat mahdollisimman vähän päästöjä ja aiheuttavat mahdollisimman vähän haitallisia ympäristövaikutuksia, Suomi voi saavuttaa EU:n edelläkävijän aseman. Jos taas yksipuolisesti korostetaan energiatehokkuutta, voi syntyä ratkaisuja, joilla myöhemmin todetaan olevan haitallisia ympäristövaikutuksia.

3.6.2 Energiaverot ja tuet

Strategian mukaan EU:n päästökauppa nostaa sähkön hintaa ja lisää osaltaan käyttäjien sähkölaskua. Uusiutuviin energialähteisiin perustuvan sähkön tuotannon kilpailukyky paranee, mutta sähkön kilpailukyky muihin energiamuotoihin nähden, erityisesti pientalojen lämmityksessä, heikkenee. Energiaverojen ja tukien avulla pyritään saavuttamaan erilaisia yhteiskunnallisia tavoitteita (taulukko 3.12).

Taulukko 3.12 Energiaveroihin ja tukiin liittyvät linjaukset ja toimenpiteet sekä niiden ympäristövaikutuksia.

Keskeiset linjaukset ja toimenpiteet	Tavoiteltujen vaikutusten syntymekanismit	Merkittävimmät ympäristövaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen lisäksi
Luovutaan päästökaupasektorille myönnettävistä energiatuista muiden kuin teknologia- ja koehankkeiden osalta. Uudella teknologialla tarkoitetaan tässä yhteydessä sekä pilot-titeknologiaa, että markkinoilla olevaa edistysellistä teknologiaa. Päästökaupasektorin ulkopuolella voidaan tukea myös perinteisen teknologian hankkeita.	Valtion päästöyksiköiden osto päästökaupasektorille edustaa merkittävää energiatukea. Teknologia ja demohankkeet voivat johtaa merkittäviin innovaatioihin.	ks. kappale 3.6.1 Energiateknologian kehittäminen
Polttoturpeen kilpailukykyyn ja energiahuollon omavaraisuusasteen varmistamiseksi turpeen vero ja verotuki on poistettu 1.7.2005 lähtien.	Energialähteen kotimaisuus on tärkeä vaikka nykyisillä EU:n päästökauppsäännöillä turve on epäedullinen.	Polttoturpeen tuotannolla on haitallisia ympäristövaikutuksia, joiden rajoittaminen edellyttää aktiivista sijainninjausta ja teknisiä ratkaisuja kuormituksen vähentämiseksi.
Teollisuuden ja kasvihuoneiden maksama sähkövero alennetaan.	Alennus rajoittaa EU:n päästökaupan vaikutusta näiden toimialojen energian hintaan.	Tukee nykyistä tuotantorakennetta ja ylläpitää siten välillisesti myös nykyisenkaltaisia ympäristövaikutuksia.
Sähkön tuotannon verotuki poistetaan jäteliemillä ja muilla teollisuuden jätteillä ja sivutuotteilla tuotetulta sähköltä. Muilla uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön verotuki säilytetään.	Päästökauppa hyödyttää teollisuuden omaa energiantuotantoa ja voi johtaa sen laajentumiseen ilman verotukia.	Jäteliemien ja muiden sivutuotteiden entistä tarkempi hyödyntäminen energiatuotantoon säästää luonnonvaroja ja voi vähentää jätehuollon haitallisia vaikutuksia, edellyttäen, että polttoprosessit valvotaan haitallisten päästöjen rajoittamiseksi.
Metsähakkeen ja pienpuun käyttöä lisääviä investointeja edistetään.	Laajentaa metsähakkeen ja pienpuun markkinoita, mikä tukee kotimaisten energialähteiden hyödyntämistä ja työllisyyttä.	Haitallisten ympäristövaikutusten välttäminen edellyttää, että hyödyntäminen suunnataan ensiharvennuksiin ja muihin metsien monimuotoisuuden kannalta toisarvoisiin hakkuutähteisiin ja pienpuuhun.
Selvitetään mahdollisuudet ruokohelpin markkinoillepääsyn edistämiseksi.	Ruokohelpi voi kehittyä kilpailukykyiseksi bioenergian tuotannon raaka-aineeksi.	Voi monivuotisena kasvina vähentää maatalouden ravinnekuormitusta. Vaikutuksia peltoelinympäristöjen monimuotoisuuteen selvitettävä.
Liikennepolttonesteiden ja kevyen polttoöljyn markkinahintojen voimakas nousu syksyllä 2005 vaikuttaa fossiilisista polttoaineista syntyviin hiilidioksidipäästöihin merkittävästi.	Oletetaan hintakehityksen johtavan energian ja luonnonvarojen säästeliääseen käyttöön.	Toteutuessaan kehitys tukee muita ympäristötavoitteita, mutta on epäselvää kuinka merkittävä vaikutus on pitkällä aikavälillä.

Tavoitteena on fossiilisten polttoaineiden käytön hallittu ja määrätietoinen vähentäminen sekä uusiutuvaan energian perustuvien lämmitysratkaisujen ja lämmityksen energiatehokkuuden parantaminen. Sähkönveron luokkaa I (kotaloudet, palvelut, ynnä muut) korotetaan tarvittaessa, mikäli tavoitteisiin ei päästä.	Päästökauppasektorin ulkopuolella toteutuu myös aktiivinen siirtyminen uusiutuviin energialähteisiin.	Rajoittaa välillisesti energiantuotannon päästöjä. Mikäli samanaikaisesti luovutetaan ilmaiseksi lisää päästöyksiköitä teollisuudelle myönteiset ympäristövaikutukset jäänevät kuitenkin vähäisiksi.
Päästökaupasta johtuvan sähkön hinnan nousun vuoksi sähkölämmityksen erillisveron käyttöönottoon ei ole tarvetta. Tehtyjen selvitysten perusteella tällaisen veron käyttöönottoon liittyy myös huomattavia veroteknisiä ongelmia.	Markkinavoimat kohdistuvat tavoitteiden mukaisesti sähkönkulutukseen.	Vähentää välillisesti energiantuotannon päästöjä. Voi kuitenkin samalla paikallisesti lisätä pienpoltosta johtuvia pienhiukkaspäästöjä.
Energiapuun käytön edistämiseksi on metsätalouden rahoituslakityöryhmän ehdotuksen perusteella arvioitu energiapuun korjuun suorien tukien määräraharvetta. Energiapuun korjuuseen määräraharahatarve 6 milj. euroa vuodessa. Tuen avulla ohjataan energiantuotantoon sellainen puu, joka ei ole käytettävissä teollisuuden raaka-aineena tai ei ohjaudu markkinavetoisesti energiakäyttöön.	Toimenpide parantaa edellytyksiä hyödyntää kotimaista puuta energiatuotannossa.	Sellaiset energiapuun korjuut, jotka kohdistuvat luonnon monimuotoisuuden turvaamisen kannalta tärkeään puuainekseen voivat laajamittaisesti toteutettuina aiheuttaa pitkän aikavälin haitallisia vaikutuksia. Tuen ehtojen muotoilu ja tuen soveltaminen käytännössä vaikuttavat ympäristövaikutusten kehittymiseen.

3.6.3 Syöttötariffit ja vihreät sertifikaatit

Strategian mukaan vihreitä sertifikaatteja tai erillisiä syöttötariffeja ei oteta käyttöön. Molempien järjestelmien käyttöönottoa selvitetään kuitenkin Suomessakin ottaen huomioon kansainväliset kokemukset sekä erityisesti Ruotsin ja Norjan yhteisen sertifikaattijärjestelmän kehitys. Keinoilla ei ole erillisiä ympäristövaikutuksia, vaan mahdolliset ympäristövaikutukset syntyvät siitä, mitä energiantuotantomuotoa ne edistävät (ks. kappale 3.2.4 Uusiutuvan energian käytön edistäminen ja biopolttoaineet).

3.6.4 Energiasäästösopimukset, koulutus ja viestintä

Strategian mukaan jatketaan pääsääntöisesti vuoden 2001 ilmastostrategian toimenpiteitä (taulukko 3.13). Energiasäästösopimukset ovat johtaneet säästötoimenpiteisiin (ks. kappale 3.2.3 Energian tuotannon ja käytön tehokkuus ja energian säästö). Energian kokonaiskulutukseen verrattuna vaikutus on ollut pieni, mutta energiasäästösopimukset ovat osaltaan myös rajoittaneet energiantuotannon muita päästöjä.

Koulutus ja viestintä luovat edellytyksiä yhteiskunnallisille oppimisprosesseille. Yhteiskunnallinen oppiminen auttaa ymmärtämään nykyistä paremmin eri linjausten ja toimenpiteiden vaikutuksia, ympäristövaikutukset mukaan lukien. Oppimisprosessi tukee muutoksia, joita tarvitaan ilmastokysymysten innovatiiviseksi ratkaisemiseksi.

Taulukko 3.13 Energiasäästösopimuksiin, koulutukseen ja viestintään liittyvät linjaukset ja toimenpiteet sekä niiden ympäristövaikutuksia.

Keskeiset linjaukset ja toimenpiteet	Tavoiteltujen vaikutusten syntymekanismit	Merkittävimmät ympäristövaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen lisäksi
Sektoreilla, joilla toimijat sitoutuvat tavoitteellisiin ja tehokkaisiin energiasäästösopimuksiin, voidaan solmittavat sopimukset ottaa huomioon muiden mahdollisten ohjauskeinojen mitoituksessa.	Säädöksiin liittyvät positiiviset takaisinkytkennät voivat saada aikaan nopeutetun kehityksen energiansäästön edistämiseksi.	Haasteena ottaa huomioon myös muita ympäristökysymyksiä kuin energiaa ja kasvihuonekaasupäästöjä.
Energiakatselmus- ja analyysitoiminnan tukeminen on jatkossakin keskeinen osa sopimusjärjestelmää. Uuden energiatehokkaan tekniikan ja energiankäyttöön liittyvien innovaatioiden käyttöönotto on entistä painokkaammin mukana uusissa sopimuksissa.	Innovaatiomarkkinoiden edistäminen edistää taloutta ja ympäristöä hyödyttäviä ratkaisuja.	ks. edellä
Opetuksessa otetaan huomioon ilmastomuutokseen ja energia-alaan liittyvän tietämyksen kehittämistarpeet muun muassa eri koulutustasojen opetustavoitteissa ja opetussuunnitelmien laadinnassa.	Tuetaan pitkällä aikavälillä kansalaisten kykyä ymmärtää ja käsitellä ilmastomuutokseen ja sopeutumiseen liittyviä kysymyksiä.	Ylläpitää ja kehittää yleistä ympäristötietoisuutta ja tukee siten myös muita ympäristönsuojelutavoitteita. Luo edellytyksiä innovaatioille.

3.6.5 EU:n päästökauppa ohjauskeinona

Strategian mukaan tarvitaan kotimaisia toimenpiteitä energiapolitiikan tavoitteiden ja myös ilmastopolitiikan välineiksi päästökauppasektorin ulkopuolisilla aloilla. Kotimaiset toimenpiteet edistävät uusiutuvia energialähteitä ja ylläpitävät kotimaisten polttoaineiden kilpailuasemaa. Strategian mukaan päästökaupasta aiheutuu myös yhteiskunnalle eräitä epäsuotuisia vaikutuksia, joita täytyy korjata kotimaisilla toimenpiteillä.

Merkittävimmät korjaustoimenpiteet pyrkivät rajoittamaan teollisuuden energiakustannusten nousua. Alat, joilla tätä on pidetty tärkeänä, ovat metallien valmistus ja eräät kemianteollisuuden sektorit. Sähkön hinnan aiheuttamat kustannusvaikutukset ovat suuret myös palvelualoilla ja kotitalouksissa, maa- ja metsätaloudessa sekä rakennustoiminnassa. Ympäristövaikutusten kannalta energian hinnan nousu voi olla myönteinen, koska se kannustaa käyttäjiä hakemaan uusia ratkaisuja ja säästämään energiaa. Elinkaaritarkastelun näkökulmasta katsottuna voi syntyä kielteisiä ympäristövaikutuksia, jos energian hinnan nousu siirtää tuotantoa maihin, joissa ympäristönsuojeluvaatimukset ja tuotantolaitosten ympäristönsuojelun taso ovat selvästi alhaisempia kuin Suomessa. Tämä ongelma ei koske juurikaan kotitalouksia tai palvelualoja, vaan niissä energian hinnan nousu tukee todennäköisesti kaiken kaikkiaan tuotannon ja kulutuksen suuntaamista vähemmän energiaa ja luonnonvaroja kuluttavaan suuntaan KULTU-toimikunnan tavoitteiden mukaisesti.

3.7 Energian tuotannon ja käytön ulkopuoliset sektorit

Energian tuotannon ja käytön ulkopuolisiin sektoreihin on strategiassa luettu jätehuolto, ns. F-kaasut sekä maa- ja metsätalous.

Jättesektorilla jatketaan strategian mukaan pääsääntöisesti vuoden 2001 strategian mukaisia toimia (taulukko 3.14). Seuranta osoittaa, että toimissa on edistytty ja ne ovat pääsääntöisesti vaikuttaneet tarkoitetulla tavalla (taulukko 3.15). Toimenpiteet ja niiden vaikutukset ovat sopusoinnussa muiden ympäristönsuojelutavoitteiden kanssa.

Taulukko 3.14. Jätesektoria koskevat linjaukset ja toimenpiteet sekä niiden ympäristövaikutuksia.

Keskeiset linjaukset ja toimenpiteet	Oletetut vaikutusmekanismit	Merkittävimmät ympäristövaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen lisäksi
Biohajoavan jätteen kaatopaikkakäsittelyä rajoitetaan säätämällä kaatopaikalle vastaanotettavan biohajoavan yhdyskuntajätteen hyväksymismenettelystä siten, että kaatopaikalle hyväksyttävän biohajoavan jätteen määrä vähenee portaittain EY:n kaatopaikoista annetun direktiivin edellyttämällä tavalla.	Toimenpiteellä vähennetään kaatopaikkojen metaaninmuodostusta.	Kehittää jätehuoltoa ja vähentää myös kaatopaikkojen kielteisiä ympäristövaikutuksia. Säästää samalla sekä uusiutuvia että uusiutumattomia luonnonvaroja.
Kaatopaikkakaasujen käsittelyä laajennetaan ulottamalla kaatopaikkakaasun keräys- ja käsittely koskemaan uusien kaatopaikkojen ohella myös ennen voimassa olevan kaasunkeräysveloitteen säätämistä perustettuja vielä käytössä olevia sekä mahdollisuuksien mukaan myös käytöstä poistettuja vanhoja kaatopaikkoja.	ks. edellä	Säästää uusiutumattomia ja uusiutuvia energiantuotannon raaka-aineita, jos kaasua hyödynnetään energiantuotantoon.
Selvitetään jättepolitiikan ohjauskeinojen vaikuttavuutta. Tältä pohjalta tehostetaan vuonna 2006 laadittavassa valtakunnallisessa jättesuunnitelmassa muun muassa biohajoaviin jätteisiin kohdistuvaa ohjausta mukaan lukien taloudellinen ohjaus.	Toimenpide antaa kokonaiskäsitksen jättepolitiikan eri tavoitteiden toteutumisesta ja auttaa suuntaamaan tulevia toimenpiteitä tavoitteiden saavuttamiseksi sekä tasapainottamiseksi.	Säästää uusiutumattomia ja uusiutuvia energiantuotannon raaka-aineita. Edistää yleisesti kaatopaikkakäsittelyn parantamista, mikä rajoittaa kaatopaikkojen haitallisia ympäristövaikutuksia.

Taulukko 3.15. Vuoden 2001 strategian toimenpiteet ja niiden toteutuminen.

Energian kulutus: Jätteet ja jätehuolto	Oletettu vaikutus ja vaikutustapa	Toteutunut kehitys 2001–2004
Taloudelliset ohjauskeinot (jäteveron metaaniin kohdistuvan ohjausvaikutuksen tehostaminen, kunnallisten jätemaksujen täyskattaisuus, verotuki biokaasulla ja jätepolttolaitteilla tuotetulle sähkölle)	Jätemaksujen nostamisella lisätään ihmisten kannustimia vähentää jätettä ja lajitella, mikä vähentää kaatopaikoille joutuvaa jätteen määrää ja siten metaanipäästöjä. Tuet biokaasulla/ jätepolttolaitteilla tuotetulle energialle vähentävät kaatopaikalta pääsevän metaanin määrää ja tuotettu sähkö korvaa muuta energiantuotantoa.	Jätevero on korotettu v. 2005 alusta 23:sta 30:een e/t ja se koskee kuntien kaatopaikoille menevää (ja varastoitavaa) jätettä Jätepolttolaitteet ja jätteestä saatavat biokaasu on rinnastettu verotuksessa biopolttolaitteisiin vuoden 2007 loppuun (sähköposti- tiedonanto Olli Pakkala/YM, 30.6.05) Kunnallisten jätemaksujen täyskattaisuus: - 89% vastanneista kunnista sanoi jätemaksujen olevan täyskattaisia ja 9 % sanoi, että osa kustannuksista jää verovaroin katettaviksi (esim. kaatopaikkainvestointeja). Lähde: Tietoja kuntien jätehuollosta, Kysely 2004, Suomen kuntaliitto (www.kunnat.net)
Normiohjaus (määräykset lajittelusta ja biojätteen erilliskeräyksestä kiinteistöissä, kaatopaikkakaasun talteenottovaatimus käytöstä poistetuille suurille kaatopaikoille)	Säädöksillä ja määräyksillä lisätään ihmisten mahdollisuuksia lajitella jätteitä asuin- ja kiinteistöissä, mikä vähentää erityisesti kaatopaikalle menevän biojätteen määrää ja siten metaanipäästöjä. Suljettujen kaatopaikkojen metaanin talteenottoa varmistetaan, ettei miltään suurimmilta kaatopaikoilta ei pääse kasvihuonekaasuja ilmaan.	Biohajoavan jätteen sijoitus kaatopaikoille on rajoitettu: - VN päätös kaatopaikoista (suurin osa biohajoavasta erikseen -tulkinta: yli 50 %, joka toteutuu kun paperi, pahvi ja biojätettä kerätään erikseen) - Kansallinen biojättestrategia hyväksyttiin 2.12.2004 ¹⁵ ja se asettaa tavoitteet vuosille 2006, 2009 ja 2016: biohajoavan jätteen määrä kaatopaikoilla vähennettävä 75%-50–35 % verrattuna 1994 määrään ja v. 2016 enää 25 % tuolloin syntyvästä biohajoavasta jätteestä saa mennä kaatopaikalle
Neuvonta, ohjeet (kuluttaja- ja jäteneuvonta, suositukset julkisten hankintojen suuntaamisesta vähäjätteisiin tuotteisiin)	Kuluttajia/ julkisten hankintojen tekijöitä neuvotaan ostamaan kestäviä tuotteita, jolloin jätteet ja niiden aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt sekä tuotannon aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt ja luonnonvarojen kulutus vähenevät. Neuvonnalla lisätään jätteiden kierrätystä ja lajittelua ja vähennetään kaatopaikalle menevän jätteen määrää.	Kunnan ja mm. tuottajayhteisöjen velvollisuus antaa jäteneuvontaa (Jätelaki 68 §). Käytännössä mm. alueelliset jätehuolto-yhtiöt tms. (www.jly.fi) hoitavat tätä tehtävää. Julkisista hankinnoista ilmestynyt opas (Nissinen 2004).

¹⁵ <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=108006&lan=FI>

Ilmastoinnin yleistyminen on lisännyt F-kaasujen käyttöä. Ilmastointi lisää myös energiankulutusta ja aiheuttaa näin välillisesti muitakin päästöjä. F-kaasujen käytön ohjaus ja rajoittaminen perustuu strategian mukaan suoraan EY lainsäädäntöön. Jätelain nojalla annetussa ympäristöministeriön asetuksessa käytöstä poistettut fluori-hiilivedyt (HFC-yhdisteet) on luokiteltu ongelmajätteeksi. Yhdisteet on otettava talteen ja toimitettava asianmukaisesti hävitettäväksi.

Maataloudessa merkittäviä toimenpiteitä liittyy jätteiden hyödyntämiseen ja eläintuotannon päästöjen rajoittamiseen (taulukko 3.16). Tilakoon ja erityisesti eläinsuojien koon kasvaessa edellytykset nykyistä vähemmän kielteisiä ympäristövaikutuksia aiheuttavalle jätteenkäsittelylle paranevat, mutta kehitys on ollut verrattain hidas esimerkiksi biokaasun tuotannossa ja hyödyntämisessä.

Seuranta osoittaa, että maataloudessa on edistytty verrattain hitaasti biopolttoainneiden ja kehittyneempien jätteenkäsittelymenetelmien käytössä (taulukko 3.17) kysynnän puutteen ja teknis-taloudellisten syiden takia. Etenemistä olisi todennäköisesti mahdollista edistää tukien lisäksi myös nykyistä tiukemmilla ympäristönsuojelumääräyksillä, sillä suurten eläintuotantoyksiköiden lietalannan varastointia ja peltolevitystä ei voida pitää ympäristönsuojelullisesti tyydyttävänä ratkaisuna.

Metsätaloudella on keskeinen merkitys uusiutuvien energialähteiden tuotannossa. Metsähakkeen käytön arvioidaan lisääntyvän uusiutuvista energialähteistä nopeimmin. Metsähakkeen käytön vuotuisen kasvun arvioidaan olevan yli 5 prosenttia vuoteen 2025 mennessä. On olennaista seurata kehitystä ja ohjata sitä pitkän aikavälin kielteisten ympäristövaikutusten välttämiseksi.

Metsätaloudessa on nopeasti lisätty hakkeen tuotantoa ja käyttöä (taulukko 3.17). Metsätaloudessa tärkeimmät haasteet liittyvät tuotannollisten tavoitteiden ja luonnon monimuotoisuuden turvaamistavoitteiden yhteensovittamiseen.

Taulukko 3.16. Maa- ja metsätaloutta koskevat linjaukset ja toimenpiteet sekä niiden ympäristövaikutukset.

Keskeiset linjaukset ja toimenpiteet	Tavoiteltujen vaikutusten syntymekanismi	Merkittävimmät ympäristövaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen lisäksi
Maatalouden kasvihuonekaasujen päästöjen hillitsemistä jatketaan kestävä maatalouden edistämisen ja siihen liittyvien, kokonaisvaltaisesti vaikuttavien ympäristötoimenpiteiden avulla. Lisäksi edistetään hyvää maatalousmaan hoitoa.	Maataloudessa mahdollisuudet edelleen supistaa päästöjä ovat rajalliset, mutta nykyinen päästötaso on ylläpidettävissä. Bioenergiantuotantoa mahdollista lisätä.	Kotieläintuotannossa mahdollisuus vähentää haitallisia ympäristövaikutuksia ja tuottaa bioenergiaa. Myös kasvinviljelyä mahdollista suunnata nykyistä enemmän energiatuotantoon ja samalla osittain vähentää vesistökuormitusta ja saavuttaa maisemahyötyjä (Peltobio-massa...2004).
Kansallisen metsäohjelman ja muiden ohjelmien mukaisesti edistetään puuenergian käyttöä, puurakentamista ja puutuotteiden lisääntyvää käyttöä. Metsien roolia ilmastomuutoksen hillitsemisessä tulee arvioida useamman vuoden aikajänteellä	Ilmastotoimenpiteet yhdistettävissä metsien ja metsävarojen kestäväan käyttöön.	Metsävarojen hyödyntämisen merkittävimmät ympäristökysymykset liittyvät luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen, joka otettava huomioon kehitettäessä mm. puuenergian käyttöä

Taulukko 3.17. Vuoden 2001 ilmastostrategian maa- ja metsätaloutta koskevat toimenpiteet ja niiden toteutuminen.

Metsätalous	Oletettu vaikutus ja vaikutustapa	Toteutunut kehitys 2001–2004
Metsätaloutta edistetään kaikkien kestävän kehityksen tavoitteiden mukaisesti biodiversiteetin säilyttäminen huomioon ottaen. Metsätalouden osalta hallitus on sitoutunut toteuttamaan kansallisen metsäohjelman.	Vuotuinen hakkuukertymä (63–68 milj. m3 vuonna 2010) jää alle metsien vuotuisen kasvun ja metsät toimiva nettonieluna	Hakkuukertymä nousi 59,4 miljoonasta kuutiometristä vuonna 2001 61,1 miljoonaan kuutiometriin vuonna 2003 (Metsäntutkimuslaitos 2004a). Metsien puuston vuosittainen nettonielu kasvanut samaan aikaan 16,9 miljoonasta CO ₂ tonnista 21,3 miljoonaan CO ₂ tonniin (Metsäntutkimuslaitos 2004b). Metsien pitkäjänteisen hyvän hoidon ansiosta markkinahakkuiden hienoisesta noususta huolimatta metsien puuston hiilinielu on kasvanut.
Uusien hiilivarastojen ja -nielujen perustaminen (peltojen metsitys)	Peltojen metsitys lisää hiilensitomiskyä.	Pellonmetsitys oli vuonna 2001 yhteensä 6009 ha, vuonna 2002 2705 ha ja vuonna 2003 1956 ha. (Metsäntutkimuslaitos 2004b)
Fossiilisen energian, raaka-aineiden ja tuotteiden korvaaminen puulla	Puun lisääntyvä käyttö korvaa ulkomaisia fossiilisia polttoaineita sekä tuotteiden uusiutumattomia raaka-aineita.	Hakkeen käyttömäärä oli vuonna 2003 hieman yli kaksi miljoonaa kuutiometriä ja 2000-luvulla se on kasvanut keskimäärin 30 % vuosivauhdilla. Metsähakkeesta noin 60 % koostuu hakkuutähteestä eli hakkuualalta korjatuista oksista ja latvuksista ja noin 5 % kannoista. Kantojen käyttö on tällä hetkellä paikallista, mutta sen määrä on kasvanut nopeasti (Metsäntutkimuslaitos 2003). KMO:n tavoitteena oli energiapuun vuotuisen käyttömäärän nostaminen viidellä miljoonalla kuutiometrillä vuoteen 2010 mennessä. Nykyisellä metsähakkeen käytön kasvuvauhdilla tämä tavoite ylitetään.
Maatalous	Oletettu vaikutus ja vaikutustapa	Toteutunut kehitys 2001–2004
Kestävän maatalouden edistäminen ja siihen liittyvät, kokonaisvaltaisesti vaikuttavat ympäristötoimenpiteet	Päästötaso turvataan EY:n yhteisen maatalouspolitiikan uudistuksen yhteydessä suuntaamalla tukitoimenpiteitä niin, että ne muiden tavoitteiden ohella kannustavat vähemmän kasvihuonekaasutasetta kuormittavaan tuotantoon.	Maatalouden päästöt olivat 5,4 miljoonaa CO ₂ tn vastaava määrä vuonna 2003. Vuoden 1990 päästöt olivat 6,9 miljoonaa CO ₂ tn ja vähentymistä vuodesta 1990 on ollut 22 %. EU:n maatalouspolitiikan uudistamisen odotetaan johtavan maatalouden kasvihuonekaasujen päästömäärien vähentymisen edelleen ja päästöjen odotetaan vakiintuvan 4,7 miljoonan tonnin tasolle. (Perälä ym. 2004; Maa- ja metsätalousministeriö 2005b)
Taloudelliset ohjaukset (lanta- ja varastojen uudistamisinvestointien tuet)	Tukien ansiosta maataloilla parannetaan lantaloiden tasoa, mikä vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja happamoittavia ilmapäästöjä.	Kotieläinrakennusten yhteydessä tehtävä ympäristöinvestointi katsotaan osaksi rakentamisinvestointia; ympäristöinvestointien tuki 25 % (2005), turkistarhauksessa ympäristötoimenpiteiden rakentamiskustannukset lainatuki 70 % (2005), maatilojen lämpökeskuksien lainatuki 70 %, investointituki 20–25 %. Lantalainvestointien tuki pysynyt tasolla 2–3 Meuroa 2002–2004.
Neuvonta ja tiedotus (lannankäsittely, peltojen kasvukuntoa ylläpitävät toimet, peltobiomassojen energiakäyttö, biokaasutuotannon kehittäminen)	Neuvomalla maanviljelijöitä lannankäsittelyyn ja peltojen kalitukseen ja lannan biokaasun hyödyntämiseen liittyen voidaan vähentää näistä tulevia kasvihuonekaasupäästöjä. Peltobiomassoihin perustuvalla energiantuotannolla voidaan vähentää muuta energiantuotantoa ja sen kasvihuonekaasupäästöjä.	Neuvontaa lisätty. Suurten eläinsuojayksiköiden määrä on kasvanut, mutta kehittyneemmät lannankäsittelykeinot, kuten biokaasun tuotanto, eivät ole juurikaan yleistyneet. Bioenergiakasvien koetoimintaa on ylläpidetty ja ruokohelpi todettu lupaavaksi kasviki bioenergian tuotannossa. (Peltobiomassa..2004)

3.8 Nielut

Kysymys hiilinieluista on Suomelle tärkeä. (Pirkola ja Vehviläinen 2004). Kioton pöytäkirjan artikla 3.3 velvoittaa ottamaan huomioon metsittämisen ja uudelleen metsittämisen sekä metsän hävittämisen aikaansaamat päästöt ja nielut. Strategian mukaan pellonmetsitystä jatketaan vain vähäisessä määrin siihen sopivilla alueilla. Uuden pellon raivausta ei edistetä maatalouden tukitoimin. Mahdollisuuksia vähentää metsän raivausta rakentamista, liikenneväyliä ja energiaverkkoja varten selvitetään.

Strategian linjaukset ovat sopusoinnussa maatalousympäristöjen ja metsien monimuotoisuuden turvaamistavoitteiden kanssa (Hildén ym. 2005).

Strategian mukaan Suomi ei toimenpiteisiin liittyvien epävarmuustekijöiden vuoksi käytä artiklan 3.4 mukaista metsien, maatalousmaan tai laidunmaan hoitotoimenpidettä eikä kasvillisuuden palauttamista Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä sitoumuskaudella. Jos käyttö tulee ajankohtaiseksi myöhemmin, sen mahdollisia muita ympäristövaikutuksia tulee arvioida.

3.9 Sopeutumisstrategia

Sopeutumisstrategia on laadittu erillisenä hankkeena (ks. luku 5). Kansalliseen energia- ja ilmastostrategiaan on nostettu joukko linjauksia ja toimenpiteitä, joiden katsotaan olevan keskeisiä kansallisten valmiuksien ja sopeutumiskyvyn kasvattamiseksi riittävän ajoissa, jotta Suomessa voitaisiin kohdata ilmastonmuutoksen uhat ja käyttää hyväksi ilmastonmuutoksen synnyttämiä mahdollisuuksia (taulukko 3.18).

Itse sopeutumisella voi olla ympäristövaikutuksia, kun toiminta muuttuu. Osa vaikutuksista voi olla muiden ympäristönsuojelutavoitteiden mukaisia: rakentamisen rajoittaminen alavilla mailla luo edellytyksiä luonnon monimuotoisuuden turvaamiselle, uudet viljelytekniikat ja lajikkeet voivat vähentää maatalouden vesistökuormitusta ja säännöstelykäytännön muutokset voivat vähentää haittavaikutuksia. Osa sopeutumis-toimista voi korostaa nykyisiä haitallisia vaikutuksia: järeämpi infrastruktuuri kuluttaa enemmän luonnonvaroja ja muuttaa maisemaa aikaisempia toimia enemmän.

Sopeutumistoimet voivat myös estää haitallisia ympäristövaikutuksia syntymästä ilmastollisissa äärioloissa, esimerkiksi rajoittamalla tulvien aiheuttamaa kuormitusta vesistöihin tai jätevesien ylivuototilanteita.

Taulukko 3.18. Sopeutumisstrategian keskeiset linjaukset ja toimenpiteet sekä niiden ympäristövaikutuksia.

Keskeiset linjaukset ja toimenpiteet	Tavoiteltujen vaikutusten syntymekanismit	Merkittävimmät ympäristövaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen lisäksi
Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointi ja sopeutumistoimenpiteiden määrittäminen liitetään eri toimialoilla osaksi tavanomaista suunnittelua, toimenpanoa ja seurantaa.	Sopeutumistoimet edellyttävät sektori-kohtaisia tarkasteluja ja sopeutumisen sisällyttämistä normaaliin toimintaan.	Sopeutumistoimilla voi itsellään olla monentyyppisiä ympäristövaikutuksia, joista osa voi vähentää nykyisiä kielteisiä vaikutuksia, kuten rehevöitymistä ja osa lisätä niitä.
Varaudutaan eri toimialoilla sään ääri-ilmiöiden runsastumiseen sekä sisällytetään ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointi osaksi pitkäkestoisten investointien suunnittelua.	Investointivaiheessa on mahdollista kustannustehokkaasti varautua sään ääri-ilmiöihin siten, että niiden haitalliset vaikutukset vähenevät merkittävästi.	Rajoittaa ääri-ilmiöiden aiheuttamia ympäristövaikutuksia, kuten tulvien aiheuttamaa välillisistä ympäristön pilaantumista
Sopeutumisvalmiuksien parantamiseksi kehitetään olemassa olevia ja uusia havainnointi- ja varoitusjärjestelmiä tarpeen mukaan kansainvälisenä yhteistyönä ja turvaamalla järjestelmien ja niiden toiminnan kansainvälinen yhteensopivuus.	Varsinkin ääri-ilmiöiden aiheuttamien tilanteiden hallintaa voidaan edistää ennakoivilla varoitusjärjestelmillä.	ks. edellä

Valmistellaan vuoden 2005 aikana ilmastomuutoksen sopeutumistutkimus-ohjelma vuosille 2006–2010.	Tutkimus auttaa tunnistamaan kustannustehokkaita sopeutumistoimenpiteitä.	Sopeutumiskysymysten syvällisempi ymmärrys auttaa kohdentamaan resurssit oikein ja välttämään sopeutumistoimien aiheuttamia tahattomia haitallisia ympäristövaikutuksia.
Varaudutaan ilmastomuutoksen tuomiin kansainvälisen toimintaympäristön muutoksiin, nostetaan ilmastomuutokseen sopeutuminen yhdeksi painopisteeksi Suomen harjoittamassa kehitysyhteistyössä ja integroidaan sopeutuminen osaksi kansallisia kestävän kehityksen ohjelmia.	Sopeutuminen on haasteellisinta kehitysmaissa, joissa ei ole varaa investoida varautumiseen ja joissa havainnointi ja varoitusjärjestelmät ovat kehittymättömiä.	Rajoittaa ääri-ilmiöiden aiheuttamia välittömiä ja välillisiä ympäristövaikutuksia. Voi turvata välillisesti myös luonnon monimuotoisuutta suojaamalla luonnollisia puskurialueita, kuten rannikko- ja vuoristometsiä.

3.10 Kioton jälkeiset sitoumusvelvoitteet

Strategian linjaukset Kioton jälkeiselle ajalle perustuvat siihen, että päästökauppa on keskeinen väline kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamiseksi entistä alhaisemmille tasoille. Valtio jättää omalle tililleen päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden päästöjä vastaavan määrän päästöyksiköitä. Tavoitteena on varmistaa, että myös näiden sektoreiden päästöjä vähennetään kustannustehokkaasti, sillä muuten valtio joutuu käyttämään yhä enemmän resursseja joustomekanismeihin.

Ympäristövaikutusten kehittymiseen vaikuttavat joustomekanismien seuraukset tuotannolle ja kulutukselle sekä päästökaupan ulkopuoliseen sektoriin kohdistuvat toimet. Molempiin vaikuttaa puolestaan nopeus, jolla päästövähennysvelvoite kiristyy. Nykytiedon valossa ei näytä kovin todennäköiseltä, että velvoite kiristyy merkittävästi kovin nopeasti. Tämä voi johtaa siihen, että merkittävimmät pitkän aikavälin ympäristövaikutukset liittyvät itse ilmastomuutokseen ja siihen sopeutumiseen.

4

Skenaarioiden vaikutukset happamoittaviin päästöihin ja hiukkaspäästöihin

Merkittävin muutos vuoden 2001 ilmastostrategiaan on EU:n päästökaupan toteutuminen. Päästökauppalaki (683/2004) tuli kokonaisuudessaan voimaan 15.12.2004 (asetus 1083/2004) ja sillä pantiin täytäntöön Euroopan parlamentin ja neuvoston päästökauppadirektiivi 2003/87/EY. Valtioneuvosto myönsi 21.12.2004 laitokohtaiset päästöoikeudet vuosille 2005–2007. Päätös perustuu kansalliseen jakosuunnitelmaesitykseen, jonka komissio hyväksyi muutoksitta 20.10.2004. Päästökauppa voi aiheuttaa myös muita ympäristövaikutuksia, koska hiilidioksidipäästöihin liittyy polttoprosessien takia muita päästöjä, joiden määrä on riippuvainen käytetyistä polttoaineista ja -tekniikasta sekä päästöjenvähennystekniikasta.

Suomi on päästökattodirektiivin (2001/81/EY) ja isoja polttolaitoksia koskevan LCP-direktiivin (2001/80/EY) kansallisen toimeenpanon kautta sitoutunut vähentämään mm. rikki- ja typpioksidipäästöjä (VNA 1017/2002, Valtioneuvoston päätökset 26.9.2002 ja 20.11.2003). Jos EU:n päästökauppa tarjoaa edullisen keinon lisätä erityisesti hiileen perustuvaa energiatuotantoa, rikki- ja typpioksidipäästöt voivat kasvaa. Mikäli nämä päästöt päästökaupan johdosta kasvavat merkittävästi tai vähenevät suunniteltua hitaammin, tulee harkittavaksi politiikkatoimia, joilla vältetään näitä päästökaupan mahdollisia epäsuoria haitallisia seurauksia.

Tämän tarkastelun tavoitteena on ollut arvioida rikki- ja typpipäästöjen kehitystä eri skenaariossa. Lisäksi on tarkasteltu pienhiukkaspäästöjä (PM_{2,5}) vaikka niille ei ole asetettu kansainvälisesti sitovia päästörajoja. Tarkastelun lähtö- ja vertailukohteena on käytetty niitä laskelmia, jotka laadittiin kansallisen ilmastostrategian ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä (Hildén ym. 2001, Syri ym. 2002).

4.1 Päästöjen kehitys

Happamoittavien päästöjen väheneminen on ollut nopeaa ja Kioto-vertailuvuodesta 1990 päästöt ovat laskeneet selvästi. Suomen rikkidioksidipäästöt olivat vuonna 1990 260 000 tonnia ja typen oksidien päästöt lähes 286 000 tonnia. Myös hiukkaspäästöt ovat laskeneet lähes puoleen vuodesta 1990. Kehitys on tasaantunut ja tarkastelun lähtötasona käytetään vuoden 2000 päästöjä (taulukko 4.1). Sekä happamoittavasta kuormituksesta että pienhiukkasten hengitettävistä pitoisuuksista jopa yli puolet on kaukukulkeutuman aiheuttamaa.

Taulukko 4.1. Vuoden 2000 toteutuneet primäärienergian käyttö (pl. masuuni- ja muut prosessisyötteet) ja päästöt FRES-mallilaskelmien mukaan.

2000	Polttoaineitten primäärienergia [PJ]	SO ₂ [kton]	NO _x [kton]	PM _{2,5} [kton]
Energiantuotanto ja teollisuuden poltto	638	46	60	6,1
• Hiili	103	17	17	0,4
• Turve	61	13	7,7	0,3
• Puu, jäte	85	0,2	9,1	1,4
• Mustalipeä	144	2,3	8,9	2,7
• Öljy	63	14	5,8	1,3
• Kaasu	183	0,1	11	0,0
Pienpoltto	107	3,7	8,0	14
Teollisuusprosessit	-	24	18	3,1
Liikenne	196	4,0	127	7,9
Pöly- ym. lähteet	-	-	-	5,0
Yhteensä	940	78	212	36

4.2 Vuosien 2010 ja 2025 päästöt

4.2.1 Vuoden 2001 ilmastostrategian perusskenaario KIO2

Vuoden 2001 ilmastostrategian toinen skenaario perustui Kiotoon ja EU:n taakanjaon velvoitteiden toteuttamiseen tilanteessa, jossa ydinvoiman tuotantoa oli lisätty. Laskentaa on kehitetty vuoden 2001 arvioinnista ja nykyinen arvio KIO2 oletuksilla poikkeaa jossain määrin aikaisemmin esitetystä. Taulukon 4.2 primäärienergian käyttö on noin 1 % korkeampi, rikkidioksidipäästöt noin 11 % alhaisempia, typpioksidipäästöt noin 5 % alhaisempia ja pienhiukkaspäästöt noin 10 % korkeampia, kuin vuonna 2001 esitetyt luvut (Hildén ym., 2001).

Taulukko 4.2. Vuoden 2001 ilmastostrategian skenaarion KIO2 primäärienergia (pl. masuuni- ja muut prosessisyötteen) ja päästöt, jossa oletettiin, että uusi ydinvoimalaitos on käytettävissä energiantuotannossa.

KIO2	Polttoaineitten primäärienergia [PJ]	SO ₂ [kton]	NO _x [kton]	PM2,5 [kton]
Energiantuotanto ja teollisuuden poltto	744	48	64	6,5
• Hiili	83	14	13	0,3
• Turve	73	15	9,2	0,3
• Puu, jäte	121	0,4	12	1,5
• Mustalipeä	153	2,3	9,4	2,9
• Öljy	66	15	6,2	1,5
• Kaasu	248	0,2	14	0,0
Pienpoltto	107	3,3	8,0	14
Teollisuusprosessit	-	23	18	3,0
Liikenne	200	4,0	73	4,2
Pöly- ym. lähteet	-	-	-	6,4
Yhteensä	1050	78	163	34
Yhteensä v. 2001 arvioinnissa	1037	88	172	31

4.2.2 Uudet perusskenaariot WM ja WAM

WM-skenaario (With Measures) on energia- ja ilmastostrategian viiteskenaario, jota tarvitaan, kun arvioidaan tarvitaanko uusia politiikkatoimia, politiikkatoimien mitoitusta ja politiikan kustannusten arviointia. WAM-skenaario (With Additional Measures) on skenaario, jossa aktiivisesti pyritään ottamaan käyttöön toimenpiteitä ilmastopolitusjärjestelmän tavoitteiden saavuttamiseksi.

Taulukko 4.3. WM primäärienergia (pl. masuuni- ja muut prosessisyötteen) ja päästöt 2010.

2010 WM	Polttoaineitten primäärienergia [PJ]	SO ₂ [kton]	NO _x [kton]	PM2,5 [kton]
Energiantuotanto ja teollisuuden poltto	799	55	72	6,7
• Hiili	108	18	18	0,4
• Turve	98	20	12	0,4
• Puu, jäte	106	0,6	11	1,4
• Mustalipeä	161	2,5	10	3,0
• Öljy	78	15	7,2	1,4
• Kaasu	247	0,2	14	0,0
Pienpoltto	108	3,4	8,1	13
Teollisuusprosessit	-	23	18	3,0
Liikenne	209	1,7	76	4,3
Pöly- ym. lähteet	-	-	-	6,6
Yhteensä	1116	84	173	33

Taulukko 4.4. WM primäärienergia (pl. masuuni- ja muut prosessisyötteen) ja päästöt 2025.

2025 WM	Polttoaineitten primäärienergia [PJ]	SO ₂ [kton]	NO _x [kton]	PM2,5 [kton]
Energiantuotanto ja teollisuuden poltto	905	55	63	7.1
• Hiili	168	20	14	0.5
• Turve	100	17	9.2	0.4
• Puu, jäte	112	0.7	9.3	1.4
• Mustalipeä	177	2.6	11	3.3
• Öljy	79	15	7.2	1.4
• Kaasu	269	0.2	13	0.0
Pienpoltto	90	2.1	6.8	8.7
Teollisuusprosessit	-	26	20	3.4
Liikenne	206	1.7	41	1.6
Pöly- ym. lähteet	-			7.5
Yhteensä	1201	84	130	28

Taulukko 4.5 WAM primäärienergia (pl. masuuni- ja muut prosessisyötteen) ja päästöt 2010: hiililauhdelaistosten käyttötunnit 2500h/a. Inkoon voimalaitos ei ole käytössä. Sähkön ja lämmön yhteistuotanto hiililaitoksissa: käyttötunnit 3800h/a, monia kaukolämpöhiilikattiloita ei käytössä, erityisesti pääkaupunkiseudulla (korvattu maakaasulla).

2010 WAM	Polttoaineitten primäärienergia [PJ]	SO ₂ [kton]	NO _x [kton]	PM2,5 [kton]
Energiantuotanto ja teollisuuden poltto	758	39	60	6,3
• Hiili	62	11	10	0,3
• Turve	58	11	6	0,3
• Puu, jäte	135	1.2	13	1,5
• Mustalipeä	161	2.5	10	3,0
• Öljy	71	12	6.4	1,2
• Kaasu	270	0.2	15	0,0
Pienpoltto	109	3.4	8.2	13
Teollisuusprosessit	-	23	18	3,0
Liikenne	201	1.7	73	4,2
Pöly- ym. lähteet	-	-	-	5.8
Yhteensä	1068	67	160	32

Taulukko 4.6 WAM primäärienergia (pl. masuuni- ja muut prosessisyötteen) ja päästöt 2025.

2025 WAM	Polttoaineitten primäärienergia [PJ]	SO ₂ [kton]	NO _x [kton]	PM2,5 [kton]
Energiantuotanto ja teollisuuden poltto	828	41	63	6.7
• Hiili	89	13	7.9	0.3
• Turve	64	11	5.9	0.3
• Puu, jäte	138	1.8	11	1.5
• Mustalipeä	177	2.6	11	3.3
• Öljy	73	12	6.6	1.2
• Kaasu	288	0.2	20	0.0
Pienpoltto	91	1.9	7.0	9.3
Teollisuusprosessit	-	26	20	3.4
Liikenne	196	1.7	39	1.6
Pöly- ym. lähteet	-	-	-	6,0
Yhteensä	1115	70	129	27

4.2.3 WAM-skenaariot päästöyksiköiden ostolla

Päästökaupan seurauksena päästöyksiköiden määrä voi kasvaa Suomessa, mikä lisää kasvihuonekaasupäästöjä yli vertailuvuoden tason. Päästöyksiköiden hinta vaikuttaa kehityksen todennäköisyyteen, mutta jos valtio jakaa teollisuudelle yksiköitä ilmaiseksi, kehityksen todennäköisyys kasvaa. Koska kasvihuonekaasujen päästöihin liittyy myös muita päästöjä, näitä WAM-skenaarioiden muunnelmia on perusteltua tarkastella. Tarkasteluun on valittu ääritilanteita olettamalla hiililauhdevoimalaitosten korkea käyttöaste (taulukot 4.7–4.9).

Taulukko 4.7. WAM6000 primäärienergia (pl. masuuni- ja muut prosessisyötteen) ja päästöt: hiililauhdelaiteiden käyttötunnit 6000h/a. Inkoon voimalaitoksessa 3 kattilaa käytössä. Sähkön ja lämmön yhteistuotanto hiililaitoksissa käyttötunnit 3800h/a, monia kaukolämpöhiilikattiloita ei käytössä, erityisesti pääkaupunkiseudulla (korvattu maakaasulla).

2010 WAM 6000h/a	Polttoaineitten primäärienergia [PJ]	SO ₂ [kton]	NO _x [kton]	PM2,5 [kton]
Energiantuotanto ja teollisuuden poltto	831	45	72	6.5
• Hiili	136	18	21	0.4
• Turve	58	11	6.3	0.3
• Puu, jäte	135	1.2	13	1.5
• Mustalipeä	161	2.5	9.9	3.0
• Öljy	71	12	6.4	1.2
• Kaasu	270	0.2	15	0.0
Pienpoltto	109	3.4	8.2	13
Teollisuusprosessit	-	23	18	3.0
Liikenne	201	1.7	73	4.2
Pöly- ym. lähteet	-	-	-	5.8
Yhteensä	1141	74	171	32

Taulukko 4.8. WAM7000 primäärienergia (pl. masuuni- ja muut prosessisyötteen) ja päästöt: hiililauhdelaiteiden käyttötunnit 7000h/a. Inkoon voimalaitoksessa 4 kattilaa käytössä. Sähkön ja lämmön yhteistuotanto hiililaitoksissa: käyttötunnit 3800h/a, monia kaukolämpöhiilikattiloita ei käytössä, erityisesti pääkaupunkiseudulla (korvattu maakaasulla).

2010 WAM 7000h/a	Polttoaineitten primäärienergia [PJ]	SO ₂ [kton]	NO _x [kton]	PM2,5 [kton]
Energiantuotanto ja teollisuuden poltto	863	48	77	6.5
• Hiili	168	21	26	0.5
• Turve	58	11	6.3	0.3
• Puu, jäte	135	1.2	13	1.5
• Mustalipeä	161	2.5	9.9	3.0
• Öljy	71	12	6.4	1.2
• Kaasu	270	0.2	15	0.0
Pienpoltto	109	3.4	8.2	13
Teollisuusprosessit	-	23	18	3.0
Liikenne	201	1.7	73	4.2
Pöly- ym. lähteet	-	-	-	5.8
Yhteensä	1173	77	176	32

Taulukko 4.9. WAM7000SCR primäärienergia (pl. masuuni- ja muut prosessisyötteet) ja päästöt: hiililauhdelaistosten käyttötunnit 7000h/a. Inkoon voimalaitoksessa on 4 kattilaa käytössä. Kaikissa hiililauhdelaistoksissa on katalyyttinen NO_x vähennyslaitteisto (SCR). Sähkön ja lämmön yhteistuotannossa hiililaitoksissa: käyttötunnit 3800h/a, monia kaukolämpöhiilikattiloita ei käytössä, erityisesti pääkaupunkiseudulla (korvattu maakaasulla).

2010 WAM 7000h/a SCR	Polttoaineitten primäärienergia [PJ]	SO ₂ [kton]	NO _x [kton]	PM _{2,5} [kton]
Energiantuotanto ja teollisuuden poltto	863	48	67	6.5
• Hiili	168	21	16	0.5
• Turve	58	11	6.3	0.3
• Puu, jäte	135	1.2	13	1.5
• Mustalipeä	161	2.5	9.9	3.0
• Öljy	71	12	6.4	1.2
• Kaasu	270	0.2	15	0.0
Pienpoltto	109	3.4	8.2	13
Teollisuusprosessit	-	23	18	3.0
Liikenne	201	1.7	73	4.2
Pöly- ym. lähteet	-	-	-	5.8
Yhteensä	1173	77	166	32

4.3 Yhteenvedo vaikutuksista happamoittaviin päästöihin ja hiukkaspäästöihin

Taulukko 4.10. Vertailu eri skenaarioiden välillä: primäärienergia ja päästöt sekä tavoitetasot.

	Polttoaineitten primäärienergia [PJ]	SO ₂ [kton]	NO _x [kton]	PM _{2,5} [kton]
Vertailutilanne 2000	940	78	203	36
Skenaariot 2010:				
KIO2	1050	78	163	34
WM	1116	84	173	33
WAM	1068	67	160	32
WAM 6000h/a	1141	74	171	32
WAM 7000h/a	1173	77	176	32
WAM 7000h/a SCR	1173	77	166	32
YK/ECE Göteborg	-	116	170	-
EU NEC -direktiivi	-	110	170	-
Skenaariot 2025:				
WM 2025	1201	84	130	28
WAM 2025	1115	70	129	27

Laskelmat osoittavat, että tässä tarkastelluilla energiantuotantoratkaisuilla ei ole juurikaan vaikutusta pienhiukkasten (PM_{2,5}) primääripäästöihin (taulukko 4.10). Tämä johtuu siitä, että suurten energiantuotantolaitosten hiukkaspäästöjä vähennetään tehokkailla suodattimilla ja sähköntuotannon primäärienergiaratkaisuilla ei ole merkittäviä vaikutuksia tulevaisuuden primäärihiukkaspäästöihin (Karvosenoja ja Johansson 2003c). Hiileen perustuvan energiantuotannon osuus pienhiukkasten päästöistä on suurimmillaankin alle kaksi prosenttia (taulukko 4.8).

Rikkipäästöjen tarkastelu osoittaa, että Suomi pystyy täyttämään nykyiset rikki-dioksidia koskevat kansainväliset velvoitteensa kaikissa tarkastelluissa skenaarioissa (taulukko 4.10). Tapauksissa, joissa hiileen perustuvaa sähkötuotantoa lisätään merkittävästi nykyisestä tasosta lauhdevoimalaitoksissa (WAM 6000–7000), rikkidioksidipäästöjen taso on samalla tasolla kuin vertailuvuoden 2000 päästötaso ja jää selvästi (30–35 %) päästökattodirektiivissä ja Göteborgin pöytäkirjassa asetettujen rajojen alapuolelle. WAM 7000-skenaariossa hiiltä käytetään suurin piirtein yhtä paljon kuin on oletettu vuoteen 2025 ulottuvassa WM-skenaariossa energia- ja ilmastostrategiassa.

Typpioksideja koskevat nykyiset kansainväliset velvoitteet ovat rajoittavampia kuin rikkidioksidia koskevat velvoitteet (taulukko 4.10). WM-skenaariossa päästökatto saavutetaan 2010. Jos hiileen perustuva sähkötuotanto kasvaa WAM-skenaariossa niin, että se vastaa keskimäärin 6000 tunnin vuotuista käyttöaikaa hiililauhdelaitoksissa, saavutetaan myös päästökattodirektiivin asettama typpioksidiraja 2010. Tämän jälkeen päästöjen oletetaan vähentyvän niin, että päästöt ovat selvästi alemmalla tasolla 2025, lähinnä liikenteen päästöjen vähentymisen seurauksena.

WAM-skenaariossa polttoaineitten primäärienergian käyttöä voi lisätä noin 20 prosentilla verrattuna vuoteen 2000 tai noin 10 prosentilla verrattuna KIO2 skenaarioon vuoteen 2010. Tätä suurempi energiatuotannon kasvu hiililauhdevoimalaitoksissa johtaisi päästökattodirektiivin asettaman NO_x -rajan ylittymiseen, mikäli voimalaitoksiin ei aseteta NO_x -päästöjä alentavia laitteita. Esimerkkilaskelmassa (WAM 7000 h/a SCR) on oletettu, että kaikki hiililauhdelaitokset on varustettu katalyyttisellä NO_x -vähennyslaitteistolla (SCR), jolloin päästöt vähenisivät n. 10 kton (NO_x) vuodessa tai 6 prosenttia. Tämän lisäkustannus olisi n. 17 miljoonaa euroa vuodessa (laskentaperusteet: Karvosenoja ja Johansson 2003b).

Suomen mahdollisuudet sitoutua nykyistä tiukempiin NO_x -rajoihin ovat vuotta 2010 koskevien skenaarioiden valossa rajalliset (taulukko 4.10). Tämä johtuu osittain siitä, että uusissa skenaarioissa ei ole oletettu tuotannon rakenteen muuttuvan ratkaisevasti vähemmän energiaa kuluttavaan suuntaan. Oletus on, että ensimmäisen strategian toimenpiteet, jotka sisältyvät WM-skenaarioon, eivät ole riittävän vaikuttavia päästöjen vähentämiseksi. Verrattuna edellisen ilmastostrategian KIO2-skenaarioon, WM-skenaariossa primäärienergiaa oletetaan käytettävän noin 6 % enemmän. NO_x -päästöt ovat noin 6 % korkeammat (taulukko 4.10). WAM-skenaario on käytännössä samalla tasolla kuin KIO2. Skenaarioiden mukaan joudutaan ottamaan käyttöön uusia toimenpiteitä tavoitteiden saavuttamiseksi. Liikenteen päästöjen kehitys on kokonaispäästöjen kannalta tärkeä (taulukot 4.3–4.6).

Mahdollinen tarve rajoittaa happamoittavien yhdisteiden päästöjä edelleen liittyy ns. kriittisen kuormituksen ylittymiseen. Kriittisen kuormituksen on nykytilassa arvioitu ylittyvän herkimmillä alueilla Lounais-Suomessa, itärajan tuntumassa ja Lapissa (Johansson ym. 1999, Syri, ym. 1999). Euroopanlaajuisesti on todettu, että Göteborgin pöytäkirjassa ja päästökattodirektiivissä asetut päästörajat riittävät lähes koko Euroopan alueen turvaamiseen happamoittavan kuormituksen haitallisilta vaikutuksilta (ECE 2003). Vaikutusta kriittiseen kuormitukseen voi arvioida tarkastelemalla skenaarioita ja Göteborgin pöytäkirjan mukaista kaukokulkeutumisen kautta tulevaa kuormitusta. WAM-skenaariossa Suomessa kriittisen kuormituksen ylittävä pinta-ala supistuu 5–6 % verrattuna tilanteeseen, jossa kotimainen rikkioksidikuormitus olisi SO_2 :ksi laskettuna 114 kt ja typen oksidien kuormitus NO_2 :ksi laskettuna 187 kt (Hildén ym. 2001).

Kansainvälisesti ei ole suuria paineita alentaa päästöjä merkittävästi siitä, mihin tarkastelluissa skenaarioissa on mahdollista päästä. Suomen intressissä on kuitenkin edelleen vähentää erityisesti kaukokulkeutumisen aiheuttamaa kuormitusta huonosti happamoitumista sietävän maaperänsä ja pienvesistöjensä takia. Jos kaukokulkeutumisen kautta tulevan kuormituksen vähentäminen edellyttää päästökattodirektiivin tai Göteborgin pöytäkirjan ehtojen tiukentamista, Suomi voi joutua sitoutumaan myös omien päästöjensä vähentämiseen skenaarioiden osoittamasta tasosta. Tämä voisi tulevaisuudessa rajoittaa mahdollisuuksia ostaa päästöyksiköitä Suomeen.

Ilmastomuutokseen sopeutumisen strategiat – Suomi kansainvälisessä vertailussa

5.1 Kansainvälinen tilanne

Sopeutumisella tarkoitetaan kaikkia niitä toimia, joiden avulla rajoitetaan ilmastonmuutoksen haitallisia seurauksia ja hyödynnetään sen luomia mahdollisuuksia. Sopeutumistoimia tarvitaan, vaikka lämpötilan nousu saataisiinkin rajoitettua 2°C:een. Erityisen haavoittuvia alueita ovat alavat rannikkoseudut ja jokien valuma-alueet, vuoristoseudut sekä alueet, joilla myrskyjen riski on suuri. Sektoreista haavoittuvaisimpia ovat säästä riippuvaiset sektorit, kuten maa- ja metsätalous, kalatalous ja matkailu. Kaikista haavoittuvaisimpia ovat kuitenkin kehitysmaat. Sopeutumisessa tärkeää on myös aikainen luonnonkatastrofien ennakoiminen.

Asian tärkeys on tunnustettu. Eduskunnan vuoden 2001 ilmastostrategiasta antamaan lausuntoon sisältyi täsmennystarve ilmastonmuutoksen sopeutumishjelman laatimisesta (Ympäristövaliokunta 2001). Sopeutumiseen viitataan useassa YK:n ilmastopöytäkirjan artiklassa. Ilmastopöytäkirjan 10. osapuolikokouksessa (COP 10) Buenos Airesissa joulukuussa 2004 päätettiin perustaa toimintaohjelma, jossa käsitellään ilmastonmuutoksen vaikutusten, haavoittuvuuden ja sopeutumisen tieteellisiä, teknisiä, taloudellisia ja sosiaalisia näkökohtia sekä tukea kehitysmaiden sopeutumistoimille. EU:n Komission tiedonannossa (helmikuu 2005) Kioton jälkeisen ajan ilmasto- ja ympäristöpolitiikasta¹⁶ korostetaan sopeutumisen merkitystä ja todetaan, että lisätutkimusta tarvitaan ilmastonmuutoksen maailmanlaajuisista ja alueellisista vaikutuksista sekä kustannustehokkaista sopeutumisstrategioista. Myös Euroopan ympäristövirasto (EEA) on korostanut sopeutumisen merkitystä rajoittamistoimien ohella (EEA 2004).

Luonnononnettomuuksien tuhojen hillintä (disaster reduction) on ilmastonmuutokseen sopeutumisen kanssa osin limittäinen ala, jolla on vakiintuneet käsitteistöt ja menetelmät. Luonnononnettomuuksien tuhojen hillitseminen (Sperling ja Szekely 2005) ja riskien hallintamenetelmät ovat lähtöisin humanitaarisesta avustustyöstä. Menetelmät ovat kehittyneet paikallisista, erityisistä tavoista selviytyä tuhoista ja laajentuneet niistä alueellisempiin ja yleisempiin keinoihin torjua tuhoja sekä vaikuttaa alueiden sosiaaliseen ja ympäristöstä johtuvaan haavoittuvuuteen. Luonnononnettomuuksien tuhojen hillinnässä keskitytään lyhyen aikavälin tapahtumiin. Ilmastonmuutoksen sopeutumistarkasteluissa aikajänne on yleensä pitkä, jopa sata vuotta. Viime aikoina näkökulmat ovat lähentyneet toisiaan; esimerkiksi Maailmanlaajuisen ympäristörahaston (GEF) sopeutumisstrategiakehityksessä (Adaptation Policy Framework APF) otetaan huomioon sekä ilmastonmuutoksen että nykyilmaston vaihtelun riskit. Vastaavasti luonnononnettomuuksien tuhojen hillinnän kokouksessa Kobessa Japanissa (tammikuu 2005) ilmastonmuutos mainittiin ja tunnustettiin ensimmäistä kertaa yhdeksi luonnononnettomuuksien aiheuttajaksi¹⁷.

5.5.1 Tutkimus- ja kehitystyö

Sopeutumiseen liittyvää tutkimus- ja suunnittelutyötä tehdään kansainvälisesti useissa järjestöissä, kuten YK:n kehitysohjelmassa, Maailmanpankissa ja Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö OECD:ssä sekä eri tutkimuslaitoksissa, joista keskeisimmät ovat Tyndall Centre for Climate Change Research¹⁸ Isossa-Britanniassa ja PIK¹⁹ (Potsdam Institute for Climate Impact Research) Saksassa.

¹⁶ http://www.europa.eu.int/comm/environment/climat/future_action.htm

¹⁷ Red Cross/Red Crescent Climate Centre, Newsletter, Issue 4, Feb 2005

¹⁸ <http://www.tyndall.ac.uk/>

¹⁹ <http://www.pik-potsdam.de/>

AIACC²⁰ (Assessment of Impacts and Adaptations to Climate Change) on YK:n ympäristöohjelman toteuttama ohjelma, jonka tarkoituksena on edistää tieteellistä tietoa kehitysmaiden haavoittuvuudesta ilmastomuutokselle sekä niiden sopeutumismahdollisuuksista. AIACC:n tavoitteena on parantaa kehitysmaiden kykyä arvioida haavoittuvuutta ja sopeutumiskykyä sekä tuottaa hyödyllistä tietoa sopeutumisen kannalta.

EU:n kuudennen tutkimuksen puiteohjelman yksi keskeinen aiheala on ”kestävä kehitys, globaalimuutos ja ekosysteemit”, mutta ohjelmassa ei toistaiseksi ole varsinaisesti sopeutumista käsitteleviä hankkeita. Tutkimuksen 5. puiteohjelmassa oli ATEAM²¹-hanke (2001–2003), jonka tavoitteena oli arvioida ekosysteemien tuottamista palveluista riippuvan ihmisen toiminnan haavoittuvuutta globaalimuutokselle. cCASH-hanke (Climate change and adaptation strategies for human health in Europe) toteutettiin myös 5. puiteohjelmassa. Hankkeen tarkoituksena oli tehdä euroopanlaajuinen arviointi sopeutumisohjelmista ilmastomuutoksen ja terveyden näkökulmista.

5.1.2 Sopeutumis suunnitelmat ja -strategiat

Kansainvälisesti on edetty kohti varsinaisia sopeutumis suunnitelmia ja -strategioita. Kaikki ilmastopöytäkirjan osapuolet laativat YK:n ilmastopöytäkirjan (UNFCCC) sihteeristölle maaraaportit (National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change), joissa käsitellään myös sopeutumista. Sopeutumis osiossa tulisi käsitellä ilmastomuutoksen vaikutuksia maassa ja myös kartoittaa sopeutumistoimia sekä mahdollisia sektorikohtaisia ohjelmia ja toimia. Neljänsien maaraaporttien (teollisuusmaat) tulee olla valmiit vuoden 2006 alussa.

Kansallisia ilmastomuutoksen sopeutumisohjelmia tai strategioita on toistaiseksi vielä vähän Euroopassa, ehkä siksi, että Euroopan unionin ilmastopolitiikan painopiste on ilmastomuutoksen hillitsemisessä²². Komissio käynnisti Euroopan ilmastomuutosohjelman ECCP:n²³ (European climate change program) vuonna 2000. Syyskuussa 2004 Komissio käynnisti intressiryhmien keskustelun Kioton jälkeisestä ilmastopolitiikasta²⁴.

Joissakin maissa on tuotettu konkreettisia ohjeita tai suosituksia sopeutumisesta. Esimerkiksi Ruotsin geologinen tutkimuslaitos SGI (Statens geotekniska institut) on selvittänyt muuttuvan ilmaston aiheuttamien luonnononnettomuuksien ympäristövaikutuksia ja valmisteillut toimintasuunnitelman luonnononnettomuuksiin varautumiseksi ja niiden estämiseksi (SGI 2005). Uudessa-Seelannissa, Kanadassa ja Australiassa sopeutumista on käsitelty kansallisen ja alueellisen tason suunnitelmissa ja ohjelmissa. Kansainvälisellä Punaisella Ristillä/Punaisella Puolikuulla on ilmastomuutoksen ja katastrofivalmiuden keskus (Centre on Climate Change and Disaster Preparedness)²⁵, jonka Alankomaiden Punainen Risti on perustanut. Keskus pyrkii yhdistämään ilmastotieteellisen tiedon ja hätäavun tarpeet ja selvittämään niitä uhkia, joita ilmastoon liittyvät tuhot aiheuttavat miljoonille ihmisille vuosittain.

Maailmanlaajuisesti sopeutumisohjelmia on toistaiseksi laadittu eniten kehitysmailla ja myös joitain alueellisia sopeutumisohjelmia on valmisteilla (esim. Karibialla²⁶). Viimeisin laaja raportti sopeutumisesta on YK:n kehitysohjelman (UNDP) ja Maailmanlaajuisen ympäristörahaston (GEF) keväällä 2005 julkaisema Adaptation policy frameworks for climate change (APF) -raportti (Lim ja Spanger-Siegfried 2005). Sopeutumisstrategiakehystä (APF) voidaan soveltaa sopeutumisstrategioiden laadinnassa sekä kehitys- että teollisuusmaissa. Kehys on joustava lähestymistapa, jota voidaan muokata kunkin maan tarpeita vastaavaksi. Ohjeiston tärkein tavoite on avustaa mai-

²⁰ Assessment of Impacts and Adaptations to Climate Change AIACC <http://www.aiaccproject.org/>

²¹ <http://www.pik-potsdam.de/ateam/>

²² http://europe.eu.int/comm/environment/climat/home_en.htm

²³ <http://europe.eu.int/comm/environment/climat/eccp.htm>

²⁴ http://europe.eu.int/comm/environment/climat/future_action.htm

²⁵ Kansainvälinen Punainen Risti Disaster preparedness and management [http://www.ifrc.org/what/disasters/Climate](http://www.ifrc.org/what/disasters/Climate%20Change) <http://www.ifrc.org/what/disasters/dp/climate/>

²⁶ CPACC-projekti (The Caribbean Planning for Adaptation to Climate Change Project (<http://www.cpacc.org/>; <http://www.rtcc.org/html/articles/eim/cpacc.htm>); Caribbean Community Climate Change Center (http://www.cdera.org/cunews/publish/article_420.shtml))

ta suunnitelmien tekemisessä ja sopeutumisvaihtoehtojen valinnassa. Työ tukee myös maaraaporttien valmistelutyötä. APF:n lähtökohtana on nykyilmaston vaihtelevuus ja ääri-ilmiöt sekä viimeaikaisten ilmasto-olojen arviointi. Ohjeiston perustana on nykyhetki ja aikajänteenä lähitulevaisuus ja keskipitkä aikaväli. Lisäksi tavoitteena on määrittellä vertailukohta sopeutumiselle sekä liittää sopeutuminen osaksi olemassaolevia suunnitelmia ja ohjelmia.

YK:n ilmastokokous (UNFCCC) perusti vuonna 2001 rahaston vähiten kehittyneitä maita (LDC) varten. Rahaston toiminnasta vastaa GEF. Rahasto tukee NAPA-ohjelmien (The National Adaptation Programme of Action) valmistelua. NAPA-ohjelmien käsitellään maiden haavoittuvuutta ja sopeutumiskykyä ilmastonmuutokseen ja selvitetään ensisijaiset ja kiireelliset sopeutumistarpeet. NAPA-ohjelmien tulisi olla toimintasuuntautuneita, maiden olosuhteista lähteviä ja sopeutumistoimissa tulisi myös ottaa huomioon kansalliset suunnittelumenettelyt, kehitystavoitteet sekä muut ympäristösopimukset. Tärkein tulos NAPA-ohjelmasta tulisi olla kiireellisten toimintojen tunnistaminen, sillä toimien viivästyminen aiheuttaisi lisääntyvää haavoittuvuutta, kustannuksia tai toteutuksen myöhästymistä.²⁷

5.2 Yhteenveto maatarkasteluista

Yhdysvallat, Kanada, Iso-Britannia, Alankomaat, Norja sekä Uusi-Seelanti valittiin vertailukohteiksi. Vertailun ydinkysymykset ovat:

- millä tasolla sopeutumiskysymystä on käsitelty?
- miten sopeutumisstrategiat on laadittu?
- mitkä ovat lähestymistavat sopeutumistarkasteluissa ja -strategioissa?
- mikä on strategioiden keskeinen sisältö?
- miten sopeutumisen kustannuksia on käsitelty?

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen on otettu ohjelmien muodossa kansallisella ja poliittisella tasolla huomioon Alankomaissa, Iso-Britanniassa, Kanadassa ja Uudessa Seelannissa. Kaikissa maissa on ollut tai on meneillään ilmastonmuutoksen tutkimusohjelmia tai -hankkeita, joissa käsitellään myös sopeutumista. Etenkin Alankomaat, Iso-Britannia ja Yhdysvallat tukevat myös kehitysmaiden sopeutumisohjelmien valmistelua.

Sopeutumisstrategioita on yleensä laadittu ilmastostrategioiden yhteydessä. Isona-Britanniassa on ilmasto-ohjelmaan kuuluva sopeutumisosio, Kanadassa sopeutuminen käsitellään lyhyemmin ilmastostrategiassa. Alankomaissa ilmastonmuutokseen sopeutuminen on osa vesipolitiikkaa. Uudessa-Seelannissa sopeutuminen otetaan huomioon ilmastopolitiikassa, mutta sopeutuminen on maassa pääasiassa alue- ja paikallishallinnon vastuulla. Yhdysvalloissa ei ole liittovaltion tason sopeutumisohjelmaa, mutta jotkut osavaltiot ovat tehneet omia sopeutumisohjelmiaan. Norjan ilmastostrategiassa ei ole käsitelty sopeutumista.

Intressiryhmien osallistumista ja niiden merkitystä sopeutumisstrategioiden valmistelussa on korostettu Ison-Britannian sopeutumisen tutkimuksessa ja strategioiden valmistelussa. Alueellinen ja paikallinen näkökulma on tärkeä myös Kanadassa. Kanadassa korostetaan vielä erityisesti maan omien keinojen ja strategioiden kehittämistä ilmastonmuutosta vastaan. Uudessa-Seelannissa päävastuu käytännön sopeutumistoimista ja niiden suunnittelusta on aluehallinnolla. Kansallisella tasolla pyritään vahvistamaan tietopohjaa ilmastonmuutoksen alueellisista vaikutuksista ja valmistetaan oppaita ja ohjeita ilmastonmuutokseen sopeutumisesta ja sen huomioimisesta suunnittelussa.

5.2.1 Lähtökohdat ja lähestymistavat

Maan haavoittuvuus ilmastonmuutokselle on ollut keskeinen lähtökohta Alankomaissa, Kanadassa ja Uudessa-Seelannissa. Alankomaissa merenpinnan nousua ja mahdollisesti lisääntyviä sateita pidetään uhkana; Kanadassa taas maan pohjoisen sijainnin katsotaan altistavan sen erityisesti ilmastonmuutokselle. Uudessa-Seelannissa mm.

²⁷ http://www.sdnpsd.org/sdi/issues/climate_change/napa/about.htm

laajat rannikkoalueet, suuri alkutuotantosektori sekä harva asutus, riippuvuus kuljetuksista ja infrastruktuurin toimivuudesta sekä pitkät etäisyydet tekevät maan haavoittuvaksi ilmastonmuutokselle. Norja katsoo, että maan sopeutumiskyky on vahva, sillä maa on rikas ja tottunut säiden suureenkin vaihteluun. Toisaalta alueelliset erot voivat olla suuria. Yhdysvalloissa liittovaltion ilmasto-ohjelmassa ei käsitellä maan haavoittuvuutta ilmastonmuutokselle, mutta joissakin osavaltioissa, kuten Kaliforniassa, osavaltion alttius ilmastonmuutokselle katsotaan uhkaksi.

Kaikissa strategioissa tai sopeutumisosioissa on tarkastelun lähtökohtana eri sektoreiden sopeutuminen ilmastonmuutokseen ja myös mahdolliset toimet ovat sektori-kohtaisia. Isossa-Britanniassa ja Kanadassa, Uudessa-Seelannissa sekä Yhdysvalloissa joissakin osavaltioissa on lisäksi tehty alueellisia strategioita, joissa sopeutumista tarkastellaan tietyn alueen kannalta.

Sektorilähestymistavasta huolimatta korostetaan integrointia. Tarve integroida sopeutuminen ilmastonmuutokseen osaksi muuta yhteiskuntapolitiikkaa on ilmaistu selkeimmin Alankomaiden vesipolitiikassa; strategiassa todetaan, että sopeutuminen (merenpinnan nousuun ja vesimäärien muutoksiin) tulisi ottaa huomioon myös muilla sektoreilla, ei vain vesi- ja ilmastopolitiikassa. Myös Isossa-Britanniassa ja Kanadassa sopeutumista ilmastonmuutokseen käsitellään eri sektoreilla ja näiden ohjelmissa ja Isossa-Britanniassa pyritään siihen, että ilmastonmuutos otettaisiin huomioon kaikkien sektorien suunnitelmissa ja ohjelmissa. Näissä maissa alueellisten strategioiden ja toimien merkitystä korostetaan keskushallinnon strategioiden lisäksi. Uudessa-Seelannissa päävastuu sopeutumisesta on alue- ja paikallishallinnolla, jotka laki velvoittaa ottamaan ilmastonmuutoksen ja siihen sopeutumisen huomioon suunnitelmissaan.

5.2.2 Sopeutumisstrategioiden keskeinen sisältö ja kustannukset

Sopeutumista on toistaiseksi tarkasteltu verrattain yleisellä tasolla. Toistaiseksi tarkastelluissa maissa ei ole juurikaan esitetty konkreettisia aikamääräisiä sopeutumistoimia tai -tavoitteita kansallisen tason ilmasto- tai sopeutumisohjelmissa.

Sopeutumisen linjaukset heijastavat kunkin maan prioriteetteja. Vesimäärien muutoksiin ennalta varautumisen merkitystä korostetaan Alankomaiden vesipolitiikassa ja -suunnittelussa. Strategia suosittaa, että maankäytön suunnittelussa sekä alue- että paikallistasolla vesimäärien muutoksien vaikutukset ja niihin varautuminen tulisi ottaa välittömästi huomioon. Muutoin konkreettisille sopeutumistoimille ei aseteta aikarajoja. Uuden-Seelannin ilmastonmuutostoimiston (New Zealand Climate Change Office)²⁸ sivuilla on oppaita ilmastonmuutokseen sopeutumisesta mm. maanviljelijöille ja eri alueille. Isossa-Britanniassa on erillisessä selvityksessä (Kerr ja McLeod 2001) tunnistettu sopeutumisstrategioita sekä konkreettisia sopeutumistoimia prioriteettisektoreille ja myös toimien kustannuksia on alustavasti arvioitu. Ison-Britannian ilmastonmuutos-ohjelmassa luetellaan joukko toimenpiteitä, monet suunnitteluun liittyviä, sekä tiedotuskampanjoita, joita on jo toteutettu prioriteettisektoreilla. Muutoin suositettavat toimenpiteet ovat lähinnä sopeutumisen huomioimista eri sektoriviranomaisten suunnitelmissa ja ohjelmissa. Kanadan ilmastonmuutosohjelmassa ei vielä esitetä konkreettisia sopeutumistoimia ja sopeutumisen tavoitteetkin määritellään melko yleisesti neljälle eri prioriteettialalle. Tarkoituksena on muuttaa ja tarkentaa ohjelmaa tiedon lisääntyessä ja olosuhteiden muuttuessa.

Sopeutuminen ilmastonmuutokseen on tärkeä taloudellinen kysymys. Etenkin Kanadassa ja Yhdysvalloissa kiinnitetään huomiota toimien kustannuksiin. On pidetty tärkeänä tunnistaa ja toteuttaa toimia, joita on perusteltua toteuttaa lähes riippumatta ilmastonmuutoksen kehityksestä (ns. no regrets-toimet). Lisäksi Yhdysvaltojen Uuden Englannin osavaltioiden ja itäisen Kanadan ilmastonmuutosstrategiassa todetaan, että sopeutumistoimet eivät saa ainakaan aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjen lisääntymistä. Isossa-Britanniassa on tehty erillinen tutkimus ilmastonmuutoksen vaikutusten kustannuksista maassa. Strategioissa tai sopeutumisosioissa ei kuitenkaan yleisemmin pohdita nk. virhesopeutumista eli tilannetta, jossa sopeutumistoimet jollakin sektorilla tai alueella estäisivät tai vaikeuttaisivat sopeutumista toisella sektorilla/alueella tai yleisemmin sopeutumistoimien vaikutuksia toisiin alueisiin, sektoreihin tai maihin.

²⁸ <http://www.climatechange.govt.nz/>

5.3 Suomen sopeutumisstrategia

Suomen sopeutumisstrategia (Maa- ja metsätalousministeriö 2005a) laadittiin erillisessä prosessissa, jonka keskeiset tulokset sisällytettiin kansalliseen energia- ja ilmastostrategiaan (ks. kappale 3.14). Strategian laadinta perustui laajaan osallistumiseen. Valmistelusta vastasi keskushallinnosta ja tutkimuslaitoksista koottu työryhmä²⁹ ja valmistelun alkuvaiheessa (loppuvuodesta 2003) järjestettiin toimialakohtaisia asiantuntija- ja intressiryhmäseminaareja, joissa sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksia että siihen sopeutumista näillä sektoreilla pohdittiin. Ehdotus ilmastonmuutoksen kansallisesta sopeutumisstrategiasta esiteltiin avoimessa seminaarissa lokakuussa 2004. Luonnos lähetettiin lausuntoja varten eri tahoille ja lisäksi kansalaiset pystyivät kommentoimaan sitä verkossa. Strategiaa kommentoi yli 50 tahoa tai yksittäistä henkilöä; nämä näkemykset ja ehdotukset otettiin huomioon strategian viimeistelyssä.

Suomen sopeutumisstrategiassa sopeutumista tarkastellaan sektoreittain. Sektoreita on kaiken kaikkiaan 15, joista kuusi (maatalous ja elintarviketuotanto, metsätalous, kalatalous, porotalous, riistatalous, vesivarat) on koottu yhteen luonnonvarojen käyttö-aihepiiriin alle. Lisäksi on tarkasteltu läpileikkaavia kysymyksiä (hallinnon valmiuksien kehittäminen, havainnointi- ja varoitusjärjestelmät, tutkimus- ja kehittämis-toiminta sekä koulutus- ja viestintä) sekä sopeutumistarvetta maapallon muilla alueilla tapahtuviin muutoksiin.

Lähtökohtana sopeutumisstrategialle ovat skenaariot sekä ilmastonmuutoksen arvioidut vaikutukset eri sektoreilla. Ilmastonmuutoksen arvioituja vaikutuksia on esitetty kullekin sektorille. Vaikutukset on jaoteltu haittoihin ja etuihin tai vaikutuksiin, joiden suunta on epäselvä, tai vaikutus voi olla samanaikaisesti haitta ja etu. Kunkin sektorin osalta on esitetty arvio sektorin toimijoiden sopeutumiskyvystä ilmastonmuutokseen. Strategiassa linjataan myös mahdollisia toimenpiteitä sektoreittain. Toimenpiteet jaotellaan toimijoiden mukaan (julkinen ja yksityinen) sekä niiden ajoituksen (ennakoiva tai reaktiivinen) mukaan. Julkisen tahon toimet erotellaan vielä hallinnon ja suunnittelun, tutkimuksen ja tiedotuksen toimiksi sekä taloudellisesti-tekni- siksi ja normatiivisiksi toimenpidelinjauksiksi. Toimenpiteiden aikajänne luokitellaan kolmeen ryhmään: välitön (2005–2010), lyhyt aikaväli (2010–2030) ja pitkä aikaväli (2030–2080). Lisäksi kullakin sektorilla on tunnistettu sopeutumisen tutkimustarpeita. Strategiassa on käsitelty lyhyesti myös sopeutumisstrategian vaikutuksia ja sen toimeenpanoa ja seuranta.

Sopeutumisen kustannuksia ei strategiassa ole pyritty arvioimaan, eikä myöskään sopeutumisen kustannuksien suhdetta hillinnän kustannuksiin. Toimien valinnassa on tavoitteena ollut kuitenkin tunnistaa sellaisia toimia, jotka ovat joka tapauksessa järkeviä toteuttaa tai joilla on monentyyppisiä hyödyllisiä vaikutuksia (ns. no regrets- tai win-win-tyyppiset toimenpiteet).

5.4 Arvio Suomen sopeutumisstrategista muiden maiden strategioiden valossa

Käsittely korkealla poliittisella tasolla luo pohjan aktiiviselle kansainväliselle toiminnalle

Suomessa maan poliittinen johto käsittelee sopeutumiskysymystä energia- ja ilmastostrategian yhteydessä. Tämä luo perustan aktiiviselle kansainväliselle toiminnalle kuten muissakin maissa, joissa on menetelty samoin. Sopeutumisstrategia on syntynyt prosessissa, jossa osallistuminen ja laajojen asiantuntijaverkostojen hyödyntäminen on korostunut. Laajaa osallistumista on korostettu myös muissa maissa. Osallistuminen valmistelelee samalla maaperän jatkotoimille, joihin mm. Uudessa-Seelannissa on edetty konkreettisilla sopeutumisohjeilla eri toimijoille.

²⁹ Maa- ja metsätalousministeriön johtamassa työryhmässä oli edustajia maa- ja metsätalousministeriöstä, kauppa- ja teollisuusministeriöstä, ympäristöministeriöstä, liikenne- ja viestintäministeriöstä, sosiaali- ja terveysministeriöstä ja ulkoasiainministeriöstä, Ilmatieteen laitoksesta ja Suomen ympäristökeskuksesta.

Laaja tarkastelukulma tuo esiin monentyypisiä haasteita

Suomen sopeutumisstrategian yleinen lähtökohta on, kuten muissakin maissa, haavoittuvuudessa. Strategiassa ei kuitenkaan tarkastella yksityiskohtaisesti eroja haavoittuvuudessa ja sopeutumiskyvyssä eri alueiden välillä. Alueellisia sopeutumiskysymyksiä on kuitenkin tunnistettu joissakin sektoritarkasteluissa ja arktisten alueiden suurempi haavoittuvuus ilmastonmuutoksen vaikutuksille on tunnistettu. Muissa suhteissa Suomen strategian lähtökohta on laajempi kuin monien muiden maiden vastaavat. Tarkastelu perustuu globaali muutoksen arviointiin. Ilmastonmuutoksen lisäksi tulevaisuutta arvioitiin luonnonolojen muutosten ja taloudellisen kehityksen pohjalta. Useiden muiden maiden tarkasteluissa lähtökohta on rajoittunut vain ilmastonmuutoksen vaikutuksiin.

Sektorien tarkastelu on yleisesti omaksuttu lähestymistavaksi

Suomen sektorikohtainen lähestymistapa vastaa useimpien muiden maiden lähestymistapaa. Näkökulmaa on kuitenkin laajennettu moniin muiden maiden strategioihin verrattuna tarkastelemalla läpileikkaavia kysymyksiä kuten hallinnon valmiuksien kehittämistä, havainnointi- ja varoitusjärjestelmiä, tutkimus- ja kehittämistoimintaa sekä koulutusta ja viestintää sekä sopeutumistarvetta muualla tapahtuviin muutoksiin.

Suomella sisällöllisesti laajin sopeutumisstrategia

Sisällöllisesti Suomen ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia on vertailun laajin ja käsiteltyjen sektoreiden osalta kattavin sopeutumisstrategia. Sopeutumisstrategian viitekehityksessä ilmastonmuutoksen vaikutukset jaettiin haittoihin ja hyötyihin; lisäksi jaottelu tehtiin ilmastonmuutoksen uhkien ja mahdollisuuksien välille. Strategiassa sopeutumisessa korostetaan ilmastonmuutoksen uhkien välttämisen lisäksi myös ilmastonmuutokseen liittyviä mahdollisuuksia Suomelle.

Sosio-ekonomiset skenaariot ovat läpileikkaava aihe Suomen sopeutumisstrategiassa. Sosio-ekonomisia skenaarioita ei kuitenkaan käsitellä sektorikohtaisissa tarkasteluissa, lukuun ottamatta teollisuutta, jolloin skenaarioiden ja sektorikohtaisten tarkastelujen välinen yhteys jää osittain puuttumaan. Sektoritarkastelut ovat, kuten muissakin maissa, jonkin verran keskenään epätasaisia, sillä myös ilmastonmuutoksen ja sen vaikutusten nykytiedon taso vaihtelee sektoreittain. Samasta syystä myös sektoreiden painotus strategiassa vaihtelee, mutta erot eivät aina heijasta yhteiskunnallista merkitystä, vaan tiedon tasoa. Strategiassa ei ole, toisin kun esimerkiksi Alankomaissa, tunnistettu prioriteettisektoreita, vaan toimenpiteiden käynnistämisen tarpeellisuus on arvioitu kunkin toimialan sisällä. Vaikutusten merkittävyyttä ei ole myöskään arvioitu, eikä sopeutumistoimien kiireellisyyttä määritelty kiireellisyys- tai prioriteetti-arvioiden perusteella. Strategiassa ei ole arvioitu sitä, mitä mahdollinen toimien viivästyminen voisi eri sektoreilla merkitä sopeutumisen tai esim. kustannusten kannalta. Kunkin toimialan sisällä ja yhteistyössä liitännäistoimialojen kanssa voidaan toimeenpanoa ja sen painopisteitä muuttaa. Sopeutumisstrategia on tarkoitus uusua 6-8 vuoden kuluessa.

Sektorien toimenpidelinjaukset ja niiden seurausten arviointi vielä yleisellä tasolla

Suomen strategian toimenpidelinjaukset esitetään myös sektoreittain. Yleisenä toimenpiteenä esitetään tutkimus- ja kehittämistoiminnan vahvistamista ja viisivuotisen sopeutumistutkimusohjelman käynnistämistä sopeutumiskyvyn vahvistamiseksi.

Koska kyseessä on strategia eikä toimintaohjelma, toimenpidelinjauksille ei määritelty rahoitussuunnitelmaa eikä toteutusaikatauluja. Tietopohja ilmastonmuutokseen sopeutumisesta on katsottu monilla toimialoilla vielä heikoksi sopeutumistoimenpiteiden tarkempaan valmisteluun, eikä strategiassa ei ole esitetty vahvoja toimenpidelinjauksia. Ajatuksena on, että eri sektorit jatkavat työtä omien yksityiskohtaisempien strategioidensa ja ohjelmiansa avulla. Tässä suhteessa mm. Uusi-Seelanti on edennyt pidemmälle strategiassaan. Suomessa yksityisen sektorin ja yksittäisten kansalaisten sopeutumistoimien oletetaan ajoittuvan pääasiassa myöhempään tulevaisuuteen.

Vaikutusten ja toimenpiteiden vuorovaikutusta eri sektoreiden välillä on Suomen strategiassa pohdittu vain vähän. Esimerkiksi luonnon monimuotoisuuden sopeutumistoimissa esitetään metsä- ja maatalouteen sekä vesistöihin liittyviä toimen-

piteitä luonnonsuojelutoimien lisäksi. Toimien merkitystä maa-, metsä- ja vesitalouden sopeutumistoimille ei ole kuitenkaan arvioitu, eikä eri toimien mahdollisia ristiriitaisia tai päällekkäisiä vaikutuksia. Myös alueiden käyttö, rakentaminen ja liikenne ovat sektoreita, joiden toimet vaikuttavat toisiin sektoreihin ja joihin toisaalta muutokset toisilla sektoreilla vaikuttavat. Alueiden käyttö ja yhdyskunnat onkin läpileikkaava sektori; yhdyskuntien toimivuuteen vaikuttavat mm. vesihuollon, energiantuotannon ja liikenteen toimet, jotka strategiassa on käsitelty omina sektoreinaan. Jätehuoltoa taas ei ole käsitelty erikseen, vaan osana alueiden käyttöä ja yhdyskuntia. Strategiassa yhdyskunta-sektori on erillinen ja sen yhteydet muihin sektoritarkasteluihin puuttuvat. Alueiden käyttö taas vaikuttaa kaikkiin strategiassa käsiteltyihin sektoreihin ainakin jollain tavalla.

Kustannusten arviointi vielä vaikeaa

Ilmastonmuutoksen aiheuttamista kustannuksista on Suomessa toistaiseksi vähän tutkimuksia, eikä arvioinnin tekemiseen strategian yhteydessä voitu ryhtyä resurssien ja ajan puutteen vuoksi. Strategian sosio-ekonomiset skenaariot perustuvat siksi aiempaan ja eri lähtökohdista (kuten ilmastoskenaariot) tehtyyn tutkimukseen, jolloin niiden perusteet myös eroavat strategiassa esitetyistä ilmastonmuutoksen skenaarioista Suomelle ja myös arvioiduista muutoksista luonnonjärjestelmissä.

Seuranta kärsii tiedon puutteesta

Strategian lopussa on lyhyt osio, jossa strategian vaikutuksia arvioidaan. Ympäristövaikutusten arviointi on kuitenkin ollut vaikeata, sillä esitetyt toimenpiteet ovat suurelta osin linjauksia, eivätkä yksityiskohtaisia suunnitelmia. Vertailukohta arvioinnille puuttuu, mikä vaikeuttaa laaja-alaisen strategian arviointia. Strategiassa esitetään kuitenkin myös joitain alustavia mittareita esimerkkeinä siitä, miten sopeutumista voi seurata. Suunniteltu sopeutumisen tutkimusohjelma tuonee lisävalaistusta kysymykseen.

Yritysten ja kuluttajien ilmastopoliittisia näkemyksiä

6

6.1 Yritysten näkemykset tehokkaimmista kasvihuonekaasujen vähennyskeinoista

Kyselyyn vastanneista yrityksistä 42 % kuului päästökaupan piiriin ja 57 % ei kuulunut EU:n päästökaupan piiriin. Vastauksia saatiin yhteensä 37 kappaletta. Myös päästökaupan piiriin kuulumattomat yritykset ovat paljon energiaa toiminnassaan käyttäviä, joten energiakysymykset ovat myös niille tärkeitä. Vastaukset osoittivat, että vastaajilla on hyvät tiedot ilmastonmuutoksesta ja sitä aiheuttavista päästöistä (taulukko 6.1). Vain pieni osa kyseenalaisti ilmastonmuutoksen ilmiönä. Vastaajien verrattain yksimielinen käsitys oli, että kasvihuonekaasupäästöjä on vähennettävä. Näkemyserot liittyvät keinoihin sekä alueellisiin että maailmanlaajuisiin vastuukysymyksiin.

Energiasäästösopimukset ja yleinen energiatietoisuus näkyy tuloksissa hyvin. Energian tuotantoa ja käyttöä oli tehostanut 65 % vastaajista. Puolet vastaajista oli allekirjoittanut energiansäästösopimuksen. Uusista keinoista on vähemmän kokemusta, esimerkiksi ESCO-projekteja oli toteuttanut vain 19% vastanneista. ESCO-projektien vähyyttä selittää paitsi toiminnan uutuus myös se, että ESCO-toiminta poikkeaa merkittävästi perinteisistä keinoista. Tämä on osaltaan hidastanut projektien toteuttamista käytännössä.

Suomalaisissa yrityksissä on teknistä tietoa energiansäästö- ja tehostamiskeinoista. Energiasäästön näkökulmasta katsottuna ongelmana on suhteellisen alhainen energian hinta, kuten haastatteluissakin tuli hyvin esille. Vaikka energiansäästöinvestoinnit ja -säästökeinot tunnetaan, ne jäävät toteuttamatta, koska energian hinta on niin alhainen, että investoinnin takaisinmaksuaika on liian pitkä.

Taulukko 6.1. Ristiintaulukko: Onko yrityksessänne ympäristöjohtamisjärjestelmä (esim. ISO 14001, EMAS tai vastaava)?

I. Uskotko ihmisen toiminnasta syntyvien kasvihuonekaasujen aiheuttavan ilmastonmuutosta?

			Ihmisen toiminta aiheuttaa ilmastonmuutosta.		
			aiheuttaa	ei aiheuta	Yht.
Ympäristöjohtamisjärjestelmä	On	lkm %	20 87 %	3 13 %	23 100 %
	Ei ole	lkm %	12 92 %	1 8 %	13 100 %
Yhteensä		lkm %	32 89 %	4 11 %	36 100 %

Suomalaisten yritysten tietoa ja asenteita arvioitiin lomakkeen kysymyksellä 6, jossa vastaaja pyydettiin merkitsemään kolme tehokkainta keinoa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.

Taulukko 6.2. Tehokkaimmat keinot kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.

Tehokkain keino kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen.		1 Tehokkain	2 Toiseksi tehokkain	3 kolmanneksi tehokkain	Yht.
Uusiutuvat polttoaineet	lkm %	5 21,7%	6 26,1%	12 52,2%	23 100,0%
Turve	lkm %		1 20,0%	4 80,0%	5 100,0%
Ydinenergia	lkm %	18 52,9%	13 38,2%	3 8,8%	34 100,0%
Tuotannon ja käytön tehostaminen	lkm %	7 22,6%	14 45,2%	10 32,3%	31 100,0%
Tuuli- ja aurinkoenergia	lkm %	2 22,2%	3 33,3%	4 44,4%	9 100,0%
Muu	lkm %	4 66,7%		2 33,3%	6 100,0%

Vastaajien käsitykset kasvihuonekaasujen vähennyskeinoista korostavat jo käytössä olevaa teknologiaa ja energian tuotantomallia. Selvästi tehokkaimpina kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiskeinona pidettiin ydinenergiaa (taulukko 6.2). Mielenkiintoista on, että tuotannon ja käytön tehostamista pidettiin vasta toiseksi tehokkaimpana, vaikka tämä voisi olla runsaasti energiaa käyttäville yrityksille taloudellisesti paras keino pitkällä aikavälillä. Tästä voidaan päätellä, että vastanneiden yritysten mielestä oleellisin on pyrkiä takaamaan energian suhteellisen halpa hinta runsaalla energian tuotannolla.

Kyselyssä verrattiin myös päästökaupan piiriin kuuluvien ja kuulumattomien yritysten vastauksia. Näiden kahden ryhmän vastaukset olivat kuitenkin käytännössä yhteneväiset (taulukko 6.3).

Taulukko 6.3. Vastausten jakaantuminen eräiden väittämien suhteen päästökauppasektorin ja ei-päästökauppasektorin välillä.

	13. Markkinat ohjaavat tehokkaimmin yrityksiä vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.					
	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	En osaa sanoa	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä	Yht.
Päästökauppaan kuuluva	2	7	3	3	1	16
Ei kuulu päästökauppaan	2	11	4	3	1	21
Yht.	4	18	7	6	2	37

	11. EU -päästökauppa kannustaa yrityksiä tehostamaan energian tuotantoa ja käyttöä.					
	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	En osaa sanoa	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä	Yht.
Päästökauppaan kuuluva	1	10	1	4	0	16
Ei kuulu päästökauppaan	1	13	6	0	0	20
Yht.	2	23	7	4	0	36

	9. EU-päästökauppa tulee heikentämään yrityksemme kilpailukykyä.					
	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	En osaa sanoa	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä	Yht.
Päästökauppaan kuuluva	6	4	5	1	0	16
Ei kuulu päästökauppaan	4	6	3	6	2	21
Yht.	10	10	8	7	2	37

	17. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen edellyttää yhteiskunnan osallistumista kustannuksiin.					
	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	En osaa sanoa	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä	Yht.
Päästökauppaan kuuluva	5	5	2	3	0	15
Ei kuulu päästökauppaan	3	10	4	3	1	21
Yht.	8	15	6	6	1	36

	25. Verotus ohjaa tehokkaasti yrityksiä vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.					
	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	En osaa sanoa	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä	Yht.
Päästökauppaan kuuluva	1	9	2	3	1	16
Ei kuulu päästökauppaan	0	10	7	2	2	21
Yht.	1	19	9	5	3	37

	26. On oikeudenmukaista, että kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä maksavat suurimman osan eniten päästöjä aiheuttavat yritykset.					
	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	En osaa sanoa	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä	Yht.
Päästökauppaan kuuluva	2	8	2	2	1	15
Ei kuulu päästökauppaan	4	9	6	1	0	20
Yht.	6	17	8	3	1	35

Kuten taulukosta 6.3 voidaan todeta, vastaajien mielestä EU:n päästökauppa pidetään sekä kannustavana että taloudellista toimintaa rasittavana. Merkittäviä eroja päästökauppajärjestelmään kuulumisen perusteella ei muodostunut. Ainoastaan huoli kilpailukyvyistä sai hieman enemmän painoa päästökauppaan kuuluvien keskuudessa. Verrattaessa edellä esitettyjä vastauksia väittämiin, joissa vastaajia pyydettiin arvioimaan verotusta kasvihuonekaasujen vähentämiskeinona, voidaan todeta, että myös verotus sai vastaajien tuen.

Vastauksista ei ole nähtävissä selkeää vastakkainasettelua päästökaupan puolesta tai vastaan. Vastaukset väittämiin korostivat yritysten halua saada itse päättää kasvihuonekaasujen vähennystoimista, yrityskohtaisten kustannus-hyötytarkastelujen ja muiden omien taloudellisten tarkasteluiden merkitystä päätöksenteossa sekä yrityksen omista lähtökohdista tehty kustannustehokkuusajattelu. Tästä huolimatta selvä enemmistö katsoo, että yhteiskunnan tulisi osallistua kustannuksiin.

Väittämistä ajettiin faktorianalyysi ja muita erilaisia analyyseja korrelaatioiden löytämiseksi eri väittämien vastauksien välille, kyselylomakkeen viitekehyksen mukaisesti. Yrityksistä huolimatta vastauksista ei muodostunut teorioiden perusteella laadittuja kategorioita ja korrelaatioita ylipäätään löydettiin vain muutamien väitteiden välillä. Selitys tähän löytyy avoimista kysymyksistä.

Vastaajien kirjoittamat vastausten täsmennykset ja avoimien kysymysten vastaukset analysoitiin NVivo - laadullisen tiedon analysointiohjelmalla. Tähän ratkaisuun päädyttiin, koska avoimiin kysymyksiin tuli runsaasti vastauksia, joista suurin osa oli erittäin pitkiä. Kysymykset 27–29 olivat avoimia. Muutamaa yritystä lukuun ottamatta kaikki yritykset vastasivat avoimiin kysymyksiin, mikä on poikkeuksellista. Vastaukset osoittaa, että radikaalisti erilaisen ja uuden kasvihuonekaasujen sääntelykeino, eli EUn päästökauppa, herättää kiivaitakin tunteita, etenkin vastaan.

Kysymyksessä 27. ”Mitkä ovat mielestäsi kolme (3) myönteisintä asiaa EU-päästökaupassa?” mainittiin myönteisinä asioina energiatehokkuus, markkinavetoisuus, ilmastonmuutoksen hillitseminen, uuden teknologian kehittäminen sekä kustannus luo keinoja.

Kolmena kielteisimpänä asiana EU-päästökaupassa mainittiin (kysymys 28) päästökaupan maantieteellinen rajoittuminen vain EU:hun, mikä tuhoaa EU:n alueella toimivien yritysten kilpailukyvyyn, sähkön hinnan nousu, epäoikeudenmukaisuus, hiilivuoto ja turpeen taloudellinen tuki. Monessa vastauksessa tuotiinkin esille Suomen tunnollisuus ja näkemykset siitä, miten muut maat eivät kuitenkaan noudata laadittuja sääntöjä ja näin olleen suomalaiset yritykset kärsivät. Monet toivat esille myös sen, että suomalainen teollisuus on maailman puhtainta ja suomalaisilla yrityksillä ei ole kustannustehokkaita keinoja vähentää päästöjä. Myös haastatteluissa tuli esille sama asia, tosin esimerkkinä käytettiin aina yhden yrityksen yhtä tehdasta. Toisaalta haastatellut energiatuottajat myönsivät hinnan olevan merkittävä tekijä investointien kannattavuutta arvioitaessa. Mitä korkeammaksi päästöyksiköiden ja sitä kautta energian hinta nousee, sitä kannattavammaksi energiantehostamistoimet tulevat.

Suomen ilmastostrategiaa ja sen toteutusta yleensä (kysymys 29) arvioitaessa korostui se, että päätöksen päästötavoitteen katsottiin olevan liian kunnianhimoisen ja heikentävän yritysten kilpailukykyä. Moni myös mainitsi negatiivisena seikkana sen, että yritykset eivät päässeet vaikuttamaan kansallisten tavoitteiden asettamiseen ja että Suomen kansallinen ilmastostrategia on ollut hyvä, mutta EU:n myötä se on pilattu.

Yritykset pitävät siis periaatteessa päästökauppaa hyväksyttävänä, mutta käytännössä ei, koska yrityksillä tai heidän edustajillaan ei ole mahdollisuutta vaikuttaa päästöyksiköiden määrään tai hintaan. Mielenkiintoista vastauksissa on myös se, että yhdesäkään vastauksessa ei pöytäkirjan toteutumista pidetty edes teoreettisena mahdollisuutena, vaikka Venäjän kanta oli auki, ja Venäjän päätös ratifioida pöytäkirja varmistui kyselyn aikana. Haastateltavistakin vain ympäristöministeriön edustaja otaksui EU:n voimakkaan poliittisen painostuksen tuottavan tavoitellun tuloksen.

Monen vastaajan ja haastateltavan mielestä muiden maiden, esimerkiksi Saksan ja Englannin, huomattavasti kunnianhimoisemmat ilmastostrategiat olivat sinänsä merkityksellisiä, ”Sehän on vain poliittinen päätös”, oli monen kommentti. Vastaa- jien mielestä nykyistä fossiilisiin polttoaineisiin perustuvaa energiantuotantoa ei voida yksinkertaisesti muuttaa. Tästä voidaan päätellä vastaajien katsovan, että vaikka näissä maissa on ilmaistu poliittinen tahtotila, maat eivät lopulta saavuta tavoitteitaan, vaan joutuvat ennen pitkään perääntymään tosiasioiden edessä. Haastateltavat eivät siis uskoneet, että kyseiset maat olisivat valmiit ottamaan käyttöön sellaisia ohjauskeinoja, joita tarvitaan tavoitteiden saavuttamiseksi. Tätä voidaan pitää poliittisen ohjauksen merkityksen aliarviointina, joka todennäköisesti perustuu siihen, että energia- politiikka on Suomessa perinteisesti nähty melko puhtaana taloudellisena ja teknise- nä kysymyksenä.

6.2 Kuluttajien näkemykset ilmastostrategiasta ja roolistaan kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä

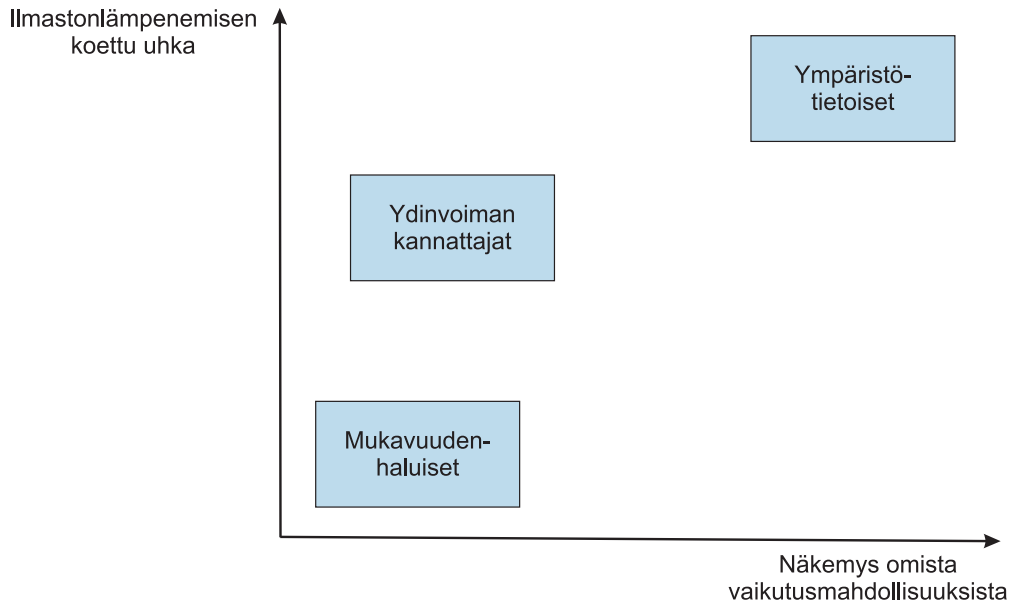
Kuluttajat valittiin tutkimuksen kohteeksi, jotta voitaisiin arvioida kuluttajien käsityksiä kasvihuonekaasujen vähentämistavoitteista. Kuluttajien mielipiteitä Suomen il- mastopolitiikasta ja kuluttajien roolista ilmastopolitiikassa kerättiin avoimella internet- kyselyllä. Internetkyselyä varten laadittiin kuluttajille sivut, joilla oli tietoa kartoituk- sen taustasta ja sisällöstä. Sivut olivat avoimina 26.10.2004–31.12.2004, ja niillä pyydet- tiin kuluttajien vapaamuotoisia kommentteja omasta energiankulutuksestaan, mieli- piteitä kuluttajien roolista ilmastostrategiassa ja halukkuudesta vähentää omaa ener- giankulutustaan. Sivuista ja kyselystä tiedotettiin lehdistötiedotteella, joka julkaistiin 26.10. 2004.

Kysely näkyi tiedotusvälineissä kohtalaisesti. Lehdistötiedotteen perusteella ar- tikkelin kirjoitti neljä lehteä, tiedotteen ja haastattelun perusteella jutun kirjoitti kaksi lehteä. Lisäksi kyselystä oli artikkeli Yleisradion ja Suomen ympäristökeskuksen inter- net -sivuilla. Tietoa kyselystä levitettiin myös erilaisten sähköpostilistojen kautta.

Kuluttajilta tuli kaiken kaikkiaan 97 kommenttia kyselyyn. Lähes poikkeukset- ta kommentteissa oltiin erittäin ilahtuneita ja kiitettiin ”tavalliselle kansalle” annetusta mahdollisuudesta ottaa kantaa. Kommentit luokiteltiin ja analysoitiin NVivo -oh- jelmalla. Yksi kommentti oli niin puutteellinen, että sitä ei voitu analysoida. Kommen- teista neljä oli konsulttien yhteydenottoja. Niille kaikille oli yhteistä oman osaamisen

ja työkokemuksen esittely ja tarjoaminen koulutus- yms. tilaisuuksien järjestämiseksi. Neljä kommenttia oli suoria kysymyksiä, jotka ohjattiin alan asiantuntijoille täsmällisen vastauksen antamiseksi.

Kommenteista erottui kolme selkeää ryhmää: ympäristötietoiset, ydinvoiman kannattajat ja mukavuudenhaluiset. Ylivoimaisesti suurin ryhmä oli ympäristötietoiset (noin 60 % kommenteista) ja toiseksi suurin oli ydinvoiman kannattajat (noin 25 % kommenteista). Mukavuudenhaluiset oli pienin ryhmä (noin 10 % kommenteista). Ryhmillä on mm. erilaiset käsitykset ilmastonmuutoksen muodostamasta uhkasta ja poikkeavat näkemykset omista vaikutusmahdollisuuksistaan (kuva 6.1).



Kuva 6.1. Kuluttajien näkemykset ilmaston lämpenemisen uhkasta ja omista vaikutusmahdollisuuksistaan.

Ympäristötietoiset olivat muuttaneet käyttäytymistään vähemmän energiaa kuluttavaksi. He toivat myös esille sen, miten helppoa muutos on ja miten vähän sillä oli loppujen lopuksi vaikutusta elämän laatuun tai normaaliin elämään. Heidän tekemiään muutoksia olivat esimerkiksi yksityisautoilusta luopuminen, energiatehokkaiden kodinkoneiden ja laitteiden ostaminen, kierrättäminen ja yleinen kulutuksen tietoinen vähentäminen. Ympäristötietoisista erottui maaseudulla asujien joukko, joka toi esille maaseudun huonon julkisen liikenteen, mistä syystä heillä ei ollut muuta mahdollisuutta kuin käyttää omaa autoa. Ympäristötietoiset arvioivat myös kriittisesti Suomen ilmastopolitiikkaa pitäen sitä kunnianhimottomana. Kriittisten mielestä myös ilmastonmuutos on todellinen, käynnissä oleva uhka, jonka minimoimisessa on kiire. He näkivät ihmiskunnan olevan suuren muutoksen edessä niin tavassa jolla energiaa tuotetaan ja kulutetaan, kuin tavassa, jolla luonto reagoi jatkuvaan kasvihuonekaasujen lisääntymiseen.

Ydinvoiman kannattajat olivat myös tietoisia omasta energian kulutuksestaan ja kasvihuoneilmiöstä, mutta he olivat myös ydinvoiman kannattajia. Heidän mielestään ydinvoimaa tarvitaan, jotta saadaan kasvihuonekaasupäästövapaata energiaa niin kauan, kunnes koko energiantuotanto saadaan uudistettua esimerkiksi fuusio-energialla. Heidän mielestään jatkuvasti kasvava energiankulutus ei sinänsä ole ongelma, ainoastaan tapa, jolla energiaa tuotetaan. Tämän ryhmän mukaan luonto lähinnä mukautuu muutoksiin.

Mukavuudenhaluiset myönsivät ympäristösuojelun tärkeyden ja kasvihuoneilmiön olemassaolon, mutta he toisaalta myös nauttivat "pitkistä suihkuista", "noin 25 C asteen huonelämpötilasta" ja "yksityisautoilun mukavuudesta". Heidän mielestään kasvihuoneilmiöllä ja heidän omalla käyttäytymisellään ei siis ollut merkittävää yhteyttä. Huomattavasti suurempi vaikutus on teollisuudella ja muilla suurilla yksittäisillä energiankuluttajilla.

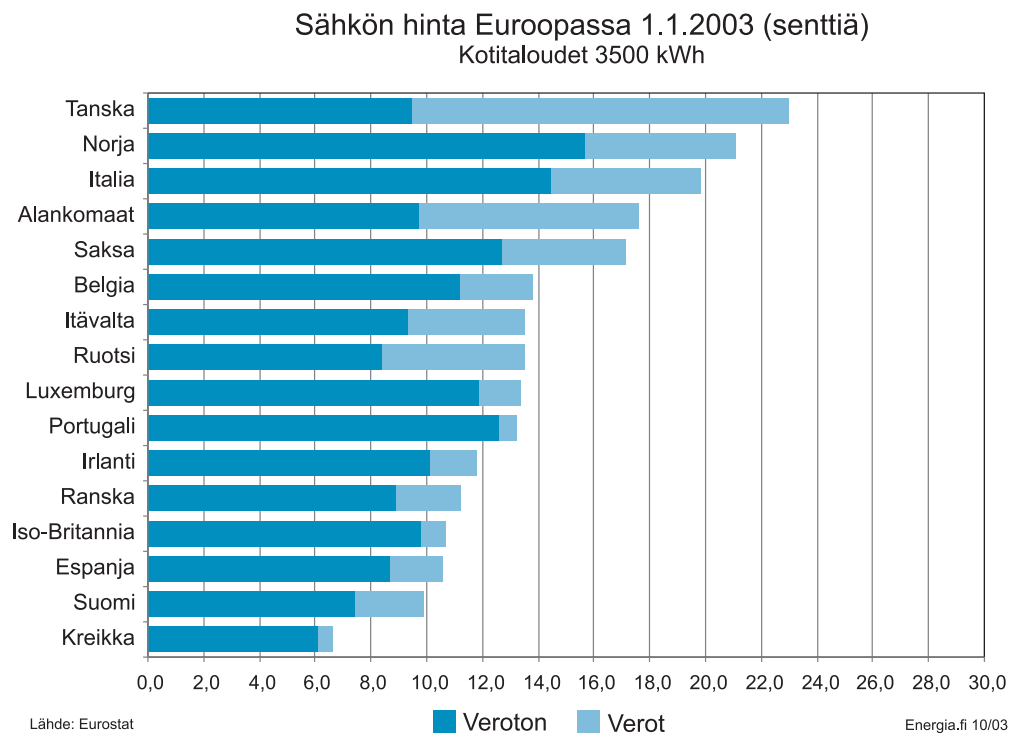
Yhteistä kahdelle ensin mainitulle ryhmälle on, että kummassakin tuli esille energianhinnan muodostus ja sen suhteettomuus energiankulutukseen. Monet arvostelivat voimakkaasti juuri energiansiirtomaksujen korkeutta ja sitä, miten pieni osa energialaskusta riippuu energiankulutuksesta. Nykyisen energialaskutuksen mukaan myös energian yksikköhinta on sitä kalliimpi, mitä vähemmän energiaa kuluttaa. Monet toivoivatkin muutosta energian hinnoitteluun, jotta energian säästö näkyisi konkreettisemmin laskuissa. Myös Ruotsin mallin kaltaisia tukia esimerkiksi maalämmön käytön lisäämiseksi toivottiin. Kuluttajien mielestä myös energian hinnan korotus on ainoa tehokas keino vähentää energian kulutusta. Monen kuluttajan mielestä myös kuluttaja pitäisi ottaa mukaan ilmastostrategiaan. Vastauksissa korostui myös kuluttajien huoli toimenpiteiden hitaudesta ja ilmastomuutoksen etenemisen nopeudesta. Moni vastaaja vaatikin nopeampia toimenpiteitä erityisesti juuri teollisuudelta.

6.3 Yhteenveto näkemyksistä

Havaintojen perusteella voidaan todeta, että päästökauppasektorin yritykset näkevät päästökaupan uhkana kannattavuudelle ja kilpailukyvyille. Yritykset haluavat itse määritellä etenemistahdin ja vaikka ne yleisesti uskovat markkinamekanismeihin, ne suhtautuvat yleisesti kriittisesti kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamiseen. Yritykset eivät pidä päästökauppa mahdollisuutena, koska todennäköinen energian hinnan nousu nostaa tuotantokustannuksia.

Kuluttajien joukossa on henkilöitä, jotka ovat selvästi valmiimpia lisäämään toimia energiakulutuksen hillitsemiseksi. Monen vastaajan mielestä kyse ei olekaan mistään radikaalista muutoksesta, vaan ainoastaan pienistä arkipäiväisistä toimenpiteistä. Näiden mielestä juuri energian hinta on ainoa todellinen energian kulutusta ohjaava tekijä. Niin kauan kun energian hinta on alhaalla (kuva 6.2), kuluttajille ei ole mitään todellista syytä vähentää energiankulutustaan.

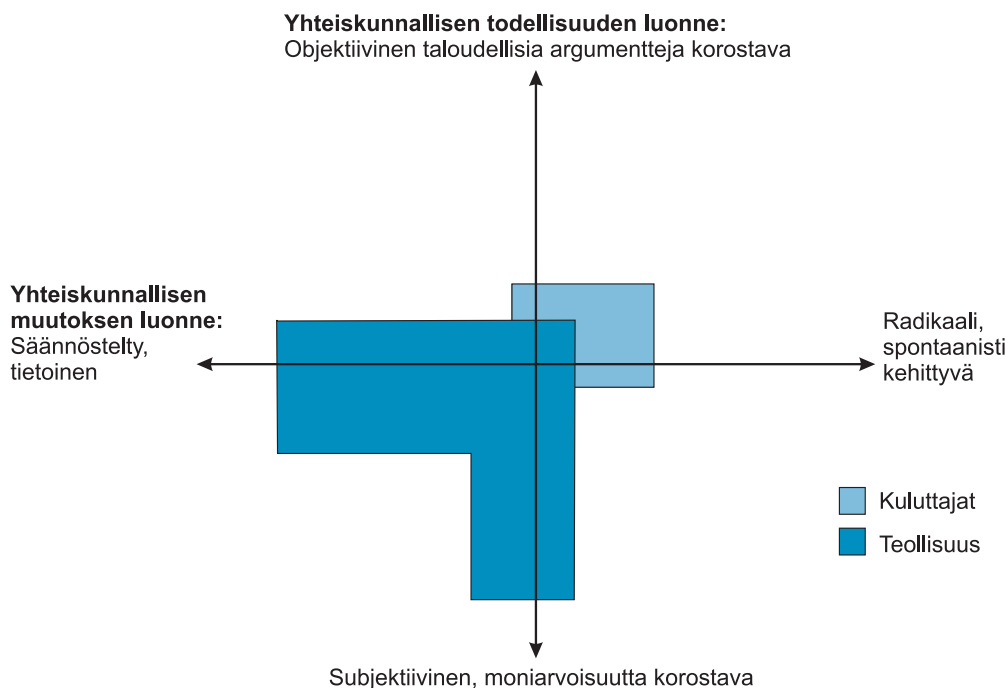
Kuluttajien ja teollisuuden vastauksissa on näkemyseroja juuri kustannustehokkuuden ja sen etujen arvioinnissa. Kuluttajakyselyyn vastanneet olivat lähes varauksettomasti energiatehokkuuden ja -säästöjen lisäämisen kannalla, tietoisuutta lisäämällä ja energian hintaa korottamalla.



Kuva 6.2. Kotitalouksien sähkön hinta Euroopan eri maissa.

Yritysten vastauksissa korostuu kustannustehokkuuden merkitys päätöksenteossa. Päästökauppa edellyttää energia- ja kustannustehokkuutta, mikä heijastuu esimerkiksi energiaintensiivisten yritysten välittömiin tuotantokustannuksiin. Tämä ei vastaajien mielestä kuitenkaan tuo yrityksille kilpailuetua, vaan päinvastoin heikentää yritysten asemaa kansainvälisessä kilpailussa. Energiaa tuottavan ja energiaintensiivisen teollisuuden pääomavaltaisuus lienee merkittävimpiä syitä haluttomuuteen muuttaa toimintaa merkittävästi. Yrityksissä, jossa energiakustannuksia voidaan pienentää yleensä varsin pienin investoinnein, asenteet ovat myönteisempiä käytännön toimiin.

Vastaukset kertovat näkemyksistä yhteiskunnallisen todellisuuden luonteesta ja yhteiskunnallisen muutoksen luonteesta energiakysymyksissä (kuva 6.3). Kuluttajien vastauksissa heijastuu käsitys voitontavoittelun merkityksestä, mutta samalla radikaalien ja spontaanien muutosten mahdollisuus. Yritysten vastauksissa korostuu systemaattinen ja korporatistinen suhtautuminen muutoksiin, johon kuitenkin myös liittyy moniarvoisuus. Korporatismi heijastuu erityisesti energian tuottajien ja energiaintensiivisen teollisuuden vastauksissa, kun taas moniarvoisuus korostuu paljon energiaa kuluttavien palveluyritysten (esim. kiinteistöliiketoimintaa harjoittavien yritysten) vastauksissa. Kuluttajat taas korostivat voittopuolisesti taloudellisia argumentteja esim. syinä energian säästöön.



Kuva 6.3. Yritysten ja kuluttajien vastauksien hajonta suhteessa viitekehykseen.

Käytännössä vastaukset viittaavat siihen, että kuluttajat olivat valmiimpia energian hintojen korotuksiin ja kulutustottumustensa aktiiviseen muuttamiseen. Havainto, jonka mukaan energiaverotusta on helpompi kohdistaa kuluttajiin kuin yrityksiin ei siis johdu pelkästään siitä, että kuluttajat olisivat huonosti organisoituja ja kykenemättömiä vastustamaan verotusta, kuten Svendsen ym. (2001) ovat esittäneet. Osa kuluttajista on myös valmiimpia hyväksymään kuluttajiin kohdistuvia toimia, koska pitävät energian säästämistä tärkeänä. Vaikka internetkysely valikoi aktiivisia vastaajia, havainnot olivat hyvin samansuuntaisia kuin kauppa- ja teollisuusministeriön Taloustutkimuksella teetättämässä tutkimuksessa kansalaisten tiedon tasosta ja arvoryhmisistä (Eboeime ja Wennerström 2005). Ilmastonmuutos ja sen aiheuttajat tunnetaan hyvin ja yli puolet vastaajista oli sitä mieltä, että he pyrkivät myös omassa elämässään ottamaan huomioon ympäristönäkökohtia sekä säästämään energiaa ja luonnonvaroja. Tästä huolimatta esimerkiksi polttoaineiden verotuksen nosto on vaikeaa.³⁰

³⁰ BBC 2000. Wednesday, 13 September, 2000, 17:09 GMT 18:09 UK Head to head on fuel: Environment vs consumer <http://news.bbc.co.uk/1/hi/uk/921879.stm> [4.7.2005]

Kyky nähdä oman toiminnan yhteyttä ympäröivään luontoon ja siinä tapahtuviin muutoksiin on Wimanin (1990; 1992) ja Lindénin (1993) mukaan kulttuurien kohdalonkysymyksiä. Kyselyt viittaavat siihen, että Suomessa on kansalaisten keskuudessa valmiuksia hyväksyä nykyistä haasteellisempia toimia ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Tämän potentiaalin hyödyntäminen voi edellyttää nykyistä tiiviimpää kytkeä esimerkiksi ympäristömerkkien ja muiden ohjauskeinojen välillä energiakulutuksen ohjauksessa esimerkiksi liikenteessä ja rakentamisessa (kappale 3, 3.4 ja 3.5) (Wüstenhagen ym. 2003). Toinen keskeinen tehtävä on varmistaa tietojen avoin saatavuus energiantuotannosta ja tuotannon ympäristövaikutuksista (Markard ja Holt 2003). Ilman aktiivista viestintää on todennäköistä, että toimenpiteet energian säästämiseksi ja kasvihuonekaasujen vähentämiseksi johtavat protesteihin ja poliittisesti vaikeisiin tilanteisiin, toimenpiteiden myönteisistä ympäristövaikutuksista huolimatta.³¹

³¹ BBC 2004. Friday, 14 May, 2004, 12:26 GMT 13:26 UK. Ministers on fuel protest alert. http://news.bbc.co.uk/1/hi/uk_politics/3714045.stm [4.7.2005]

Johtopäätökset

Kansallisella energia- ja ilmastostrategialla on merkittäviä SOVA-lain tarkoittamia ympäristövaikutuksia. Ehdotetun strategian toimenpiteet aiheuttavat kuitenkin verrattain vähän muutoksia nykyiseen tuotantoon ja kulutukseen. Ehdotetun strategian toimenpiteet ovat verrattain lievät, eivätkä johda merkittäviin muutoksiin tuotannossa tai kulutuksessa. Strategia ei myöskään ennakoisi suuri muutoksia Kioton jälkeiselle ajalle. Tuotannon ja kulutuksen ympäristövaikutukset eivät siten muutu dramaattisesti, vaan asteittain.

Monet todennäköisistä ympäristövaikutusten muutossuunnista ovat sopusoinnussa muiden ympäristötavoitteiden kanssa, mutta eivät kaikki. Kioton mekanismit voivat auttaa löytämään kustannustehokkaita ratkaisuja kasvihuonekaasujen vähentämiseen sekä edistää energian säästöä ja uusiutuvien energiavarojen käyttöä. CDM – hankkeet voivat tukea myös kansainvälisen ilmastopolitiikan kehittymistä. Päästöyksiköiden määrän kasvattaminen päästökauppasektorilla valtion toimesta vähentää kuitenkin osittain EU:n päästökaupan ohjausvaikutusta pyrittäessä kohti energiaa säästävää ja vähän luonnonvaroja kuluttavaa tuotantoa ja kulutusta.

Ristiriitoja voi syntyä uusiutuvien energialähteiden laajan hyödyntämisen ja luonnon monimuotoisuuden turvaamistavoitteiden välillä. Ongelmia on mahdollista rajoittaa tai estää kokonaan ottamalla huomioon monipuolisia ympäristötarkasteluja toimenpiteiden suunnitteluvaiheessa.

Suomen sopeutumisstrategia on kansainvälisesti katsottuna laaja ja luo perustan konkreettisille sopeutumistoimille. Olennaista on kohdentaa aktiivisen sopeutumisen toimenpiteet pitkäkestoisiin investointeihin. Tämä merkitsee varautumista sään ääri-ilmiöihin, tutkimuksen ja kehitystoiminnan vahvistamista sekä sopeutumisen integrointia eri toimialoilla. Sopeutumisen integroinnissa tulee korostaa sellaisia alueita, joilla spontaania sopeutumista ei tapahdu tai joissa sopeutumiskehitys muutoin olisi liian hidasta. Sopeutumisen ympäristövaikutuksia tulee tarkastella. Osa sopeutumistoimista on sellaisia, että ne tukevat muita ympäristötavoitteita. Sopeutumistoimet voivat kuitenkin myös aiheuttaa uusia ja osin uudentyypisiä ympäristövaikutuksia. Niitä tulee tarkastella, kun suositellaan konkreettisia sopeutumistoimia.

Yritysten ja kansalaisten näkemykset ilmastostrategiasta osoittavat, että ilmastonmuutos on tiedostettu ongelmana, mutta osa konkreettisista toimista kohtaa silti vastustusta. Yrityksissä ollaan huolestuneita siitä, että Suomessa joutuu tekemään suhteellisesti enemmän kasvihuonekaasupäästöjen torjumiseksi kuin muualla. Osa kansalaisista on valmis tekemään muutoksia omissa kulutustottumuksissaan ympäristön hyväksi, mutta on myös odotettavissa vastareaktioita, jos sähkön ja erityisesti polttonesteiden hinta nousee merkittävästi.

- Anon. 1999. Päijänteen säännöstely - Ratkaisu miltei mahdollittamaan yhtälöön. http://www.verkkouutiset.fi/arkisto/Arkisto_1999/3.joulukuu/paij4899.htm [17.6. 2005]
- Burrell, G. ja Morgan, G. 1979. Sociological paradigms and organisational analysis. Elements of the sociology of corporate life.
- Eboreime, T. ja Wennerström, P. 2005. Ilmastonmuutos – kansalaisten tiedon taso ja arvoryhmäkeskustelu. Taloustutkimus Oy. http://www.ilmastonmuutos.info/fi/cfmldocs/document.cfm?doc=show&doc_id=218
- Consonni, S., Giugliano, M. ja Grosso, M. 2005. Alternative strategies for energy recovery from municipal solid waste: Part B: Emission and cost estimates. *Waste Management* 25: 137–148.
- EC 2005. Information about ManagEnergy. <http://www.managenergy.net/info.html> [17.6.2005]; EC 2005. Euroopan komission ManagEnergy-aloite http://www.managenergy.net/download/me_text_fi.pdf [17.6. 2005]
- ECE 2003. Review of the recent results and short-term goals of the effect oriented activities. Addendum: Preparation of the 2004 substantive report on the review and assessment of present air pollution effects and their recorded trends. Executive body for the convention on long-range transboundary air pollution. Working Group on Effects. EB.AIR/WG.1/2003/3/Add.1
- Forsström J. ja Honkatukia, J. 2001. The economic costs of the National Climate Strategy. The Research Institute of the Finnish Economy. Discussion Papers 759.
- EEA 2004. Impacts of Europe's changing climate. EEA Report No 2/2004. European Environment Agency.
- Energiansäästöneuvottelukunta 2004. Tietoja Helsingin Kaupungin energiankäytöstä vuodelta 2003. <http://www.hel.fi/esnk/energia/2003/Raportti2003.pdf> [16.6. 2005]
- Eriksson, H ja Harvey, S. 2004. Black liquor gasification—consequences for both industry and society. *Energy* 29: 581–612.
- EY 2003a. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2002/91/EY, annettu 16 päivänä joulukuuta 2002, rakennusten energiatehokkuudesta. EYVL L 001 04.01.2003.
- EY 2003b. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi energian loppukäytön tehokkuudesta ja energiapalveluista. KOM/2003/0739 lopull. (EP 1. käsittely 7.6. 2005, http://europa.eu.int/prelex/detail_dossier_real.cfm?CL=fi&DosId=187530 [17.6.2005]
- Happamoittavien yhdisteiden, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden, hiilimonoksidin ja hiukkasien päästöt vuosina 1990–2003. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=82002&lan=fi#a0> (tarkistettu 14.6.2005)
- Helminen, V., Ristimäki, M. ja Oinonen, K. 2005. Työpaikat kaupunkiseutujen yhdyskuntarakenteessa 1985–2000. Suomen ympäristö 747. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=31423&lan=fi> [22.8.2005].
- Helminen, V., Ristimäki, M. ja Oinonen, K. 2003. Etätyö ja työmatkat Suomessa. Suomen ympäristö 611. Ympäristöministeriö, Helsinki.
- Hildén, M., Auvinen, A. ja Primmer, E. (toim.). 2005. Kansallisen biodiversiteettistrategian arviointi. Suomen ympäristö 770. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Hildén, M., Attila, M., Hiltunen, M., Karvosenoja, N. ja Syri, S. 2001. Kansallisen ilmastostrategian ympäristövaikutusten arviointi. Suomen ympäristö, 482. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Hyvättinen, H. 2005. Interface standards and creating innovation markets – implications on SMEs in a technology programme. Technovation, painossa – saatavilla Science Direct, corrected proof online
- Hyvättinen, H. ja Hildén, M. 2004. Environmental policies and marine engines – effects on the development and adoption of innovations. *Marine Policy*, 28: 491–502.
- Johansson M., Karvosenoja N., Porvari P. ja Kupiainen K. 2003. Emission scenarios for particulate matter research and policy assessment in Finland. Proceedings of the 12th International USEPA Emission Inventory Conference "Emission Inventories – Applying New Technologies", San Diego, USA 29.4.–1.5.2003.
- Johansson M., Alveteg M., Amann M., Bak J., Bartnicki J., Ekqvist M., Forsius M., Frohn L., Geernaert G., Gimeno B., Guardans R., Karvosenoja N., Martín F., Posch P., Suutari R. ja Syri S. 2001. Integrated assessment modeling of air pollution in four European countries. *Water, Air and Soil Pollution* 130:175–186.

- Johansson, M., Holmberg, M., Syri, S., Forsius, M., Kämäri, J., Mannio, J. ja Vuorenmaa, J. 1999. Finnish national focal center report. Teoksessa: M. Posch, P.A.M. de Smet, J.-P. Hettelingh ja R.J. Downing. (toim.). Calculation and Mapping of Critical Thresholds in Europe. Status Report 1999, Coordination Center for Effects, National Institute of Public Health and the Environment, 81–85. Bilthoven. The Netherlands.
- Karvosenoja N. ja Johansson M. 2003a. The Finnish Regional Emission Scenario model – a base year calculation. Proceedings of Air Pollution XI Conference, Catania, Italy, pp. 315–324.
- Karvosenoja N. ja Johansson M. 2003b. Cost curve analysis for SO₂ and NO_x emission control in Finland. Environmental Science and Policy 6:329–340.
- Karvosenoja N. ja Johansson M. 2003c. Primary particulate matter emissions and the Finnish climate strategy. Boreal Environment Research 8:125–133.
- Karvosenoja N., Johansson M. ja Kupiainen K. 2003. Size-fractionated particulate matter emissions in Finland in 1990–2020. Proceedings of the 14th International IUAPPA Conference "Air Quality – Assessment and Policy at Local, Regional and Global Scales" 6.–10.10.2003, Dubrovnik, Croatia, pp. 97–104.
- Kemppi, H., Perrels, A. ja Lehtilä, A. 2001. The economic effects of the Finnish national climate strategy. Government Institute for Economic Research. VATT-Research Reports 75.
- Kerr, A. ja McLeod, A. 2001. Potential UK adaptation strategies for climate change. UKCIP Technical Report. Scottish Executive Central Research Unit.
- Lim, B. ja Spanger-Siegfried, E. (toim.). 2005. Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures. United Nations Development Programme, Cambridge University Press.
- Lindén, A.-L. 1993. Människa och miljö. Om attityder, värderingar, livsstil och livsform. Carlsons, Stockholm.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2005a. Ilmastomuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia. MMM:n julkaisuja 1/2005. Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2005b. Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Maa- ja metsätalouden päästöt ja nielu sekä Kioton pöytäkirjan artiklojen 3.3 ja 3.4 toimenpiteiden soveltaminen Suomessa. Muistio 24.2.2005.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2005c. Maatalouden ympäristötuki ja ilmastomuutos: arvio mahdollisten toimenpiteiden vaikutuksista ilmastomuutokseen ja kasvihuonekaasupäästöihin. Ympäristötuen valmisteluryhmä/erillisselvitykset. Muistio 7.6.2005.
- Maankäyttö- ja rakennuslain seurannan ohjaus- ja valmisteluryhmä 2005. Maankäyttö- ja rakennuslain toimivuus. Arvio laista saaduista kokemuksista. Suomen ympäristö 781, Ympäristöministeriö, Helsinki (painossa).
- Marttunen, M. ja Turunen M.A. 2003. Päätösanalyysihaastattelut tavoitesäännöstelyjen muodostamisessa: esimerkkinä Pirkanmaan keskeiset säännöstellyt järvet. Suomen ympäristö 602. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- MacLean, H.L. ja Lave, L.B. 2003. Evaluating automobile fuel/propulsion system technologies Progress in Energy and Combustion Science 29: 1–69.
- Markard, J. ja Holt, E. 2003. Disclosure of electricity products—lessons from consumer research as guidance for energy policy. Energy Policy 31: 1459–1474.
- Metsäntutkimuslaitos 2004a. Metsätilastollinen vuosikirja 2004. Vantaa.
- Metsäntutkimuslaitos. 2004b. Selvitys Suomen metsiä koskevista nieluarvioista. 10.11.2004. Maa- ja metsätalousministeriön tilaama muistio.
- Metsäntutkimuslaitos. 2003. Puupolttoaineiden käyttö energiantuotannossa 2003. Metsätilastotiedote 6.5.2004. <http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/index.htm>. [30.5.2005]
- Mäkelä, K., Laurikko, J. ja Kahner, H. 2004. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöt. LIISA 2003 laskentajärjestelmä. VTT rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. Tutkimusraportti RTE 2814/04, Espoo.
- Mäkelä, K., Tuominen, A. ja Pääkkönen, E. 2004 Suomen liikenteen päästöjen laskentajärjestelmä LIPASTO 2002. VTT. <http://lipasto.vtt.fi/lipasto/index.htm>. [5.9.2005]
- Nissinen, A. 2004. Julkisten hankintojen ympäristöopas. Ympäristöopas 113. <http://www.pori.fi/hankinta/ymparisto/nissinen.pdf> [16.8.2005]
- Ollikka, K. 2005. EU:n päästökauppajärjestelmän ja Kioton hankemekanismin yhdistäminen. Suomen ympäristö 754. Ympäristöministeriö, Helsinki.
- Peltobiomassa, liikenteen biopolttonesteet ja biokaasu- jaosto 2004. Väliraportti. Maa- ja metsätalousministeriö. Työryhmämuistio 2004:11, Helsinki. http://www.mmm.fi/julkaisut/tyoryhmuistiot/2004/trm2004_11.pdf [15.6.2005]

- Perälä P., Lehtonen H., Niemi J., Esala M. ja Regina, K. 2004. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen arvioitu kehitys vuoteen 2025 sekä arvio kehityksestä vuoteen 2050. MTT. 25.11.2004.
- PEW Center on Global Climate Change 2005. The European Union emissions trading scheme (EU-ETS) insights and opportunities. <http://www.pewclimate.org/docUploads/EU%20ETS%20White%20Paper%20pdf> [16.6.2005]
- Pipatti, R. ja Wihersaari, M. 1998. Cost-effectiveness of alternative strategies in mitigating the greenhouse impact of waste management in three communities of different size. Teoksessa: Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change. Vol 2: 337–358.
- Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto. 2005. Nuolisuon turvetuotantoalueen ympäristölupa, Ranua ja Kuivaniemi. Ympäristölupapäätös Nro 55/05/1 Dnro Psy-2002-y-76 Annettu julkipanon jälkeen 31.5.2005.
- Pirkola, K. ja Vehviläinen, A. (toim.). 2004. EU:n metsäasiat - Suomen kannat. MMM:n julkaisu 8/2004. http://www.mmm.fi/julkaisut/julkaisusarja/MMMjulkaisu2004_8.pdf [5.5.2005]
- Puustinen, S. ja Hirvonen, J. 2005. Alueidenkäytön suunnittelujärjestelmän toimivuus AKSU. Suomen ympäristö 782, Ympäristöministeriö, Helsinki (painossa).
- Ratinen, M. 2004. Cultural embeddedness of the development of environmental strategies: A case study of the roles of the managers of a large Swedish chemical corporation. Unpublished licentiate thesis. School of public administration, University of Tampere.
- SGI. 2005. Handlingsplan for att förutse och förebygga naturolyckor i Sverige vid förändrat klimat – Delrapport konsekvenser och bakgrund. Statens geotekniska institut, www.swedgeo.se
- Sperling, F. ja Szekely, F. 2005. Disaster Risk Management in a Changing Climate. Informal discussion paper prepared for the World Conference on Disaster Risk Reduction on behalf of the Vulnerability and Adaptation Resource Group (VARG), Washington, D.C.
- Svendsen, T.G., Daugbjerg, C. Hjøllund, L. ja Branth Pedersen, A. 2001. Consumers, industrialists and the political economy of green taxation: CO2 taxation in OECD. *Energy Policy*, 29:489–497.
- Syri S., Karvosenoja N., Lehtilä A., Laurila T., Lindfors V. ja Tuovinen J.-P. 2002. Modeling the impacts of the Finnish climate strategy on air pollution. *Atmospheric Environment* 36: 3059–3069.
- Syri, S., Johansson, M., Grönroos, J. ja Ekqvist, M. 1999. Assessing the effects of national and international energy scenarios and emission reduction strategies on acidification in Finland. *Environmental Modeling & Assessment* 4: 103–113.
- Tilastokeskus. 2005. Kasvihuonekaasut Suomessa. <http://tilastokeskus.fi/tup/khkinv/>
- Tiuraniemi, J., Haajanen, J. ja Jaarto, P. 2004. Kiinteistö- ja rakennusalan energiansäästösuojumuksen vuosiraportti 2003. Motiva, Helsinki. http://www.rakli.fi/kehitys/KRESS/KRESS_vuosiraportti2003.pdf [16.6.2005].
- Tsoukas, H. 1994. Refining common sense: Types of knowledge in management studies. *Journal of Management Studies*, 31/1994: 761–780.
- Whittington, R. 1993. What is strategy and does it matter? Routledge, Biddles Ltd., Guildford and King's Lynn.
- Wihersaari, M. 2005. Aspects on bioenergy as a technical measure to reduce energy related greenhouse gas emissions. VTT Publications 564. Espoo.
- Wiman, B. 1992. Designing for resource systems for sustainability: Safe-fail versus fail-safe strategies. Teoksessa: Svedin ja Hägerhäll-Aniansson (toim.) *Society and the Environment: A Swedish Research Perspective*. Kluwer, Dordrecht.
- Wiman, I. 1990. Expecting the unexpected: Some Ancient roots to Current. *Perceptions of Nature*. *Ambio*, 19 (2):62–69.
- Wüstenhagen, R. Markard, J. ja Truffer, B. 2003. Diffusion of green power products in Switzerland. *Energy Policy*, 3: 621–632.
- Ympäristövaliokunta. 2001. Ympäristövaliokunnan mietintö 6/2001 vp. Valtioneuvoston selonteon kansallisesta ilmastostrategiasta. Suomen Eduskunta YmVM6/2001-VNS 1/2001 vp. Saatavissa http://www.eduskunta.fi/faktatmp/utatmp/ymvm_6_2001_p.htm (5.1.2005).
- Yhdyskuntarakenteen ohjauksen kehittämissuunnitelma. 2004. Yhdyskuntarakenteen ohjauksen kehittämissuunnitelma. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=28040&lan=fi>. [22.8.2005]

Liite I. Maakohtaiset sopeutumisstrategiat

Alankomaat

Alankomaiden maaraportin (Third Netherlands' National Communication 2001) 6. luku käsittelee sopeutumista. Ilmastomuutoksen arvioiduista vaikutuksista Alankomaissa kiireellisimpinä pidetään maan haavoittuvuutta merenpinnan nousulle ja jokien vesimäärien kasvulle. Myös arvioitu jokien vesimäärän väheneminen kesäisin voi aiheuttaa ongelmia sisämaan vesiliikenteelle. Rannikkoalueiden suojeleohjelmassa ilmastomuutos on otettu huomioon varaamalla maankäytön suunnittelun avulla enemmän tilaa tulville ja merenpinnan vaihteluille. Alankomaat myös tukee haavoittuvuuden arviointihankkeita sekä kotimaassa että ulkomailla, etenkin liittyen rannikkoalueiden hoitoon. Alankomaiden jo päättyneessä ilmastomuutoksen tutkimusohjelmassa (NRP) oli myös sopeutumista käsittelevä osa. Tutkimusohjelmassa tutkittiin merenpinnan nousun ja tulvien lisäksi myös muita ilmastomuutoksen seurauksia. Käsiteltyjä sektoreita olivat vesihuolto, matkailu, metsät, ekosysteemit ja maatalous, terveys ja vakuutustoiminta.

Maaraportissa käsitellään lyhyesti sopeutumistoimia rannikoiden suojelussa ja tulvasuojelussa. Maankäytön suunnittelun menetelmiä korostetaan, mutta tekniset ratkaisut ovat myös tarpeen. Alankomaiden tavoitteena on ennakoida toiminta, vältetään siirtämistä ongelmia sektorilta toiselle (vesivarojen hallinta) ja maankäytännöllisten menetelmien käyttäminen. Vesimäärien kanssa tavoitteena on niiden pidättäminen, varastoiminen ja poistaminen. Vesivarojen hallintaan tarvitaan myös uusia investointeja. Suoja-alueet tarkastetaan joka 5. vuosi ja kriteeristöä uusitaan ottaen huomioon ilmastomuutos ja muutokset maankäytössä.

Ilmastopolitiikka ei sisällä sopeutumisohjelmaa. Sen sijaan ilmastomuutokseen sopeutumista käsitellään vesipolitiikan yhteydessä. Tavoitteena on yhdistää ja koordinoita eri hallinnonalojen toimia tulvasuojelun ja vesimäärien hallinnan edistämiseksi. Intressiryhmien osallistumista pidetään tärkeänä (Verhagen 2004). Myös maaraportti mainitsee vain rannikkoalueiden suojelupolitiikan sopeutumisstrategiana. Vesipolitiikka linjataan julkaisussa *A different approach to water* (Ministry of Transport, Public Works and Water Management 2000).

Tutkimusohjelma NRP (the Dutch National Research Programme on Global Air Pollution and Climate Change)³² on päättynyt. Yksi NRP-ohjelman tutkimusteemoista oli luonnon ja yhteiskunnan systeemien haavoittuvuus ilmastomuutokselle. COOL-projekti³³ (Climate OptiOns for the Long term) oli osa NRP-projektia ja päättyi vuonna 2001. Projektin tarkoituksena oli tukea pitkän tähtäimen ilmastopolitiikan kehittämistä Alankomaissa ja kansainvälisesti.

ESPACE-projektin³⁴ (2003-2007) tarkoituksena on kehittää eurooppalainen lähestymistapa ilmastomuutokseen sopeutumiseen maankäytön suunnittelun keinoin sekä kehittää tästä lähestymistavasta sovellutus, jota voidaan käyttää euroopanlaajuisesti, kansallisella, alueellisella ja paikallisella tasoilla. Yksi projektin kohdealueista ovat Alankomaat.

The Netherlands Climate Change Studies Assistance Programme NCCSAP³⁵ käynnistyi vuonna 1996 ja sitä rahoittaa Alankomaiden ulkoasiainministeriö. Projektin tarkoituksena on avustaa kehitysmaita toteuttamaan YK:n ilmastopimuksen vaatimat sitoumukset, mm. sopeutumisvaihtoehtojen arvioinnit.

Institute for Environmental Studies (IVM) ADAPT³⁶-projektin tarkoituksena on ollut arvioida ilmastomuutoksen ja ilmaston vaihtelun vaikutuksia ruuan tuotantoon ja tuotantovarmuuteen, ympäristöön ja elinkeinoihin jokien valuma-alueilla. Projekti-alueita ovat olleet jokien valuma-alueet sekä kehitysmaissa että Euroopassa ja Yhdysvalloissa. Projektia ovat toteuttaneet IVM ja IVMI (International Water Management Institute) ja sitä on rahoittanut Alankomaiden ulkoasiainministeriö.

³² <http://www.nop.nl/index.html?newURL=http://www.nop.nl/gb/home/index.html>

³³ <http://www.nop.nl/cool/index.html>

³⁴ <http://www.espace-project.org/index.htm>

³⁵ <http://www.netcoast.nl/projects/climate.htm>

³⁶ <http://www.geo.vu.nl/users/ivmadapt/contact.htm>

Taulukko 1.1. Alankomaiden sopeutumisohjelma ja -toimenpiteet.

Sopeutumisohjelman asema	Osana vesipolitiikkaa; ilmastostrategiassa ei sopeutumisosiota
Integroinnin luonne ja aste	Sopeutuminen osana yleisempää vesipolitiikkaa ja tulva- ja rannikoiden suojelua; tarve yhdistää strategia myös muuhun vesihuoltoon, vesivarojen hoitoon ja suojeluun, yhdyskuntasuunnitteluun, alueelliseen maankäytön suunnitteluun
Tiedon taso – minkälaisena nähdään?	Vesivarojen hallinta jo nyt puutteellista ja ilmastonmuutoksen katsotaan lisäävän ongelmia entisestään; näkemys että kansalaisten tiedon taso ve- teen liittyvistä riskeistä liian vähäinen; epävarmuus ilmastonmuutoksen vaikutuksista otetaan huomioon
Tärkeimmät sektorit	Vesivarat, vesihuolto, rannikot, maankäytön suunnittelu
Sopeutumisen painopiste	Painopiste ilmastonmuutoksen vaikutuksissa, mutta nykyilmaston vaihte- lu myös keskeistä
Kustannusarviot	Kustannuksia pohditaan, mutta mm. ilmastonmuutokseen liittyvien epä- varmuuksien vuoksi ei ole arvioitu vielä
Vastuunjako	Hallituksen strategia, toteutus alueellisella tasolla
Toimenpiteiden luonne ja toimeenpano	Toimenpiteet hallinnon tasolla, strategia; lukuisia, erilaisia toimenpiteitä, suunnitelmia ja määräyksiä
Toimenpiteet (sopeutuminen) ennakko- / reaktiivisia	Toimenpiteet ennakko- / reaktiivisia, painopiste suunnitellussa sopeutumisessa
Selvät aikamäärät/taitekohdat jolloin toimenpi- teet tehdään	Ei ole
Riskien hallinta	Riskien tunnistaminen ja ennakointi, varautuminen otettu huomioon
Alueellinen ja kansainvälinen ulottuvuus	Kansainväliset sopimukset tulvasuojelusta otettu huomioon
Sopeutumisohjelman vaikutukset arvioitu - YVA	Ei tehty

Iso-Britannia

Iso-Britannian maaraportin (The UK's Third National Communication 2001) 5. luvussa selvitetään, miten Iso-Britannia on kehittänyt sopeutumisstrategioita ja annetaan alus- tava kuva ensisijaista sopeutumisalueista sekä kuvataan sitä, miten keskus- ja aluehal- linnot ovat valmistautuneet ilmastonmuutokseen. Raportissa todetaan, että jonkin- asteinen ilmastonmuutos on väistämätön ja sopeutumistoimet siksi tarpeellisia. Kes- kus- ja aluehallinnot pyrkivät strategiseen ratkaisuun, mutta toisaalta on selvää, että sopeutumistoimista suuri osa tapahtuu paikallisella tasolla ja yksityisten ihmisten tai yritysten tekeminä. Raportissa todetaan, että osa välittömimmistä sopeutumistarpeista kohdistuu organisaatioihin, joiden tehtävänä on suunnitella ja kehittää infrastruktuu- ria, kuten rannikoiden ja jokien tulvasuojelua, liikenneverkostoja ja uusia rakennuk- sia. Näiden sektoreiden toimet ovat ensisijaisia, sillä ne toimivat pitkällä suunnittelu- järkeellä ja niiden toteuttamien rakenteiden elinikä on pitkä (30–50 vuotta tai pidem- pi). Isossa-Britanniassa on tehty alustava kartoitus ensisijaisista sopeutumissectoreista. Näitä olivat: vesivarat, rannikkoalueiden ja jokien tulvasuojelu, rakennukset ja infra- struktuuuri, luonnonsuojelu ja -hoito, metsä- ja maatalous ja koordinoitu suunnittelu.

Maaraportin mukaan sopeutuminen on jo otettu huomioon monissa sektoripoli- tiikoissa. Vesivarojen hoidon strategiat ja suunnitelmat, valuma-alueiden hoito ja kui- vuusolosuhteisiin varautuminen ovat esimerkkejä sektoreista, joilla ilmastonmuutok- seen sopeutuminen on huomioitu. Ilmastonmuutos ja merenpinnan nouseminen ote- taan huomioon sekä tulvasuojelussa että rannikkoalueiden hoidossa ja niiden suun- nitelmissa ja ohjelmissa. Ilmastonmuutos huomioidaan rakennussäännösten säännöl- lisissä tarkistuksissa. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ja Ison-Britannian luonnonsuojelupolitiikkaan on tutkittu ja toimenpiteitä luonnonsuo- jelualueiden hoitoon ja sopeuttamiseen ilmastonmuutokseen on suunniteltu. Maan- käytön suunnittelussa lisääntyneet tulvariskit on huomioitu ja riskienhallinnan me- nettelyitä sektorille on kehitetty.

Ensimmäinen Ison-Britannian ilmasto-ohjelma julkaistiin vuonna 1994. Uusin ohjelma on vuodelta 2001 (DETR 2001). Ohjelman tavoite on vuodessa 2010 ja pidemmällä. Iso-Britannia on merkittävä tekijä toimissa ilmastonmuutosta vastaan ja se on myös asettanut Kioton pöytäkirjan vaatimuksia vaativammat kansalliset päästöjen rajoittamistavoitteet. Ison Britannian tavoitteena on päästöjen leikkaaminen 20 %:lla vuoden 1990 tasosta vuoteen 2010 mennessä. Hallitus uskoo, että toiminta ilmastonmuutoksen rajoittamiseksi on hyödyksi maalle ja aikainen matalahiiliseen yhteiskuntaan siirtyminen luo mahdollisuuksia. Lisäksi aikainen aloitus antaa mahdollisuuksia pitkän tähtäimen suunnitteluun ja ennakolta varautumiseen. Ilmastonmuutoksen ohjelma on kehys kokonaisvaltaiselle, pitkän tähtäimen ohjelmalle kasvihuonekaasujen leikkaamiselle koko Ison-Britannian alueella. Ohjelma on kehitetty yhdessä intressiryhmien kanssa. Ohjelmassa on myös sopeutumisosio mukana. (Horrocks 2004). Ilmastonmuutos on esillä Ison-Britannian poliittisessa keskustelussa ja pääministeri on todennut ilmastonmuutoksen olevan merkittävin ympäristöongelma maailmanlaajuisesti (mm. puheessaan 14.9.2004³⁷).

Ilmasto-ohjelma jäsentää hallituksen tavoitteet ilmastonmuutokseen sopeutumisesta. Hallitus ja alueelliset hallinnot johtavat sopeutumisen valmistelua. Ilmastonmuutokseen sopeutumista on ruvettu sisällyttämään monien eri alojen politiikkoihin, kuten tulva- ja rannikoiden suojelu, rakentamismääräykset, vesivara- ja terveyspolitiikat. Raportissa käsitellään sopeutumista ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Käsitellyt sektorit vaikutusten osalta ovat: vesivarat, tulvat; rakennettu ympäristö; talous (kansantalous); rannikkoalueet; metsätalous, maatalous, luonnonsuojelu; yhdyskuntasuunnittelu; luonnon monimuotoisuus. Osalle näistä sektoreista on lueteltu myös yleisiä sopeutumistoimenpiteitä.

Ilmasto-ohjelman arviointi käynnistyi syyskuussa 2004 ja tarkoituksena on, että uudistettu ilmasto-ohjelma julkaistaan alkuvuonna 2005³⁸. Defra (Department for Environment, Food and Rural Affairs) julkaisi vuonna 2003 raportin, jossa selvitettiin ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja niiden merkitystä ministeriön toimialoilla sekä ministeriön toimien merkitystä ilmastonmuutokseen sopeutumiselle Iso-Britanniassa (Thompson 2003). Selvityksen mukaan prioriteeteiksi tunnistetuilla sektoreilla (kuten vesivarat, luonnon monimuotoisuus ja tulvasuojelu) kehitys on ollut hyvää sekä tutkimuksessa että sopeutumisen liittämisessä muuhun toimintaan ja suunnitteluun. Myös tietoisuus ilmastonmuutoksesta näillä sektoreilla hallinnossa oli hyvä. Kehittämistarvetta selvityksen mukaan on mm. sektorirajat ylittävien kysymysten suhteen, pitkän aikavälin politiikkojen tekemisessä sekä riskien hallintamenettelyissä.

Ilmastonmuutosohjelman valmistelun yhteydessä julkaistiin raportti (Kerr ja McLeod 2001), jossa määriteltiin ensimmäistä kertaa mahdollisia sopeutumisstrategioita Isolle-Britannialle.

Hallitus käynnisti UK Climate Impacts Programme (UKCIP)-tutkimusohjelman³⁹ vuonna 1997. Ohjelman tarkoituksena on kannustaa yksityisen ja julkisen sektorin organisaatioita arvioimaan haavoittuvuuttaan ilmastonmuutokselle ja suunnittelemaan omat sopeutumisstrategiansa. Ohjelmassa on tutkittu mm. ilmastonmuutoksen vaikutusten ja sopeutumisen kustannuksia sekä riskejä, epävarmuuksia ja päätöksentekoa sopeutumisen kannalta. Ohjelman tutkimukset kattavat useita sektoreita (rakennettu ympäristö, vesivarat, luonnon monimuotoisuus, terveys, puutarhat) sekä alueita. UKCIP:in verkkosivuilla on käytännönläheinen opas (Adaptation Wizard) siitä, miten sopeutuminen voidaan liittää osaksi päätöksentekoa, menettelytavoista ja menetelmistä. Sivuille tulee myös hakemisto sopeutumisselvityksistä ja -strategioista. Tutkimusohjelmassa on julkaistu ilmastonmuutoksesta ja sopeutumisesta useita raportteja, jotka kattavat useita alueita ja sektoreita. UKCIP-ohjelman tuloksista on julkaistu raportti (West ja Gawith 2005), jonka mukaan työ sopeutumisen alalla on vielä alussa ja toistaiseksi eniten työtä on tehty tiedon tuottamisessa sopeutumisesta sekä kansallisten ja alueellisten ohjelmien ja sääntöjen muokkaamisessa. UKCIP:in sopeutumistutkimusta on tehty intressitahojen kanssa ja intressitahojen osallistuminen on lähtökohtana UKCIP:in tutkimukselle. Selvityksessä jaetaan intressitahojen sopeutumistoimet kahteen alueeseen: sopeutumiskyvyn vahvistaminen sekä käytännön toimenpiteet. Toistaiseksi suurin osa

³⁷ <http://www.number-10.gov.uk/output/Page6333.asp>

³⁸ <http://www.defra.gov.uk/environment/climatechange/02.htm#uk>

³⁹ <http://www.ukcip.org.uk/>

sopeutumistyöstä on ollut sopeutumiskyvyn vahvistamiseen tähtääviä toimia; sen sijaan käytännön toimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa on edistytty heikommien. Ongelmina ovat olleet mm. epävarmuudet liittyen ilmastomuutokseen ja vaikutusten arviointiin, riippuvuus säännöksistä ja ohjeista, jotka eivät vielä ota ilmastomuutosta huomioon, sopeutumisen tapauskohtaisuus sekä helposti yleistettävien keinojen ja poliittisen tuen ja kannustuksen puute.

Tyndall Centre⁴⁰-tutkimuslaitos (Tyndall Centre for Climate Change Research) on edelläkävijöitä sopeutumistutkimuksessa kansainvälisesti. Keskuksessa tehdään paljon sopeutumistutkimusta⁴¹, joka onkin yksi keskuksen päätutkimusaiheista.

Iso-Britannia työskentelee myös kehitysmaiden kanssa ja avustaa näitä ilmastomuutoksen vaikutusten ymmärtämisessä. Maa rahoittaa alueellisen ilmastomallin sekä haavoittuvuusarviointien kehittämistyötä ja edistää metodologian ja menettelyjen siirtoa Isosta-Britanniasta kehitysmaihiin.

Taulukko I.2. Ison-Britannian sopeutumisohjelma ja -toimenpiteet.

Sopeutumisohjelman asema	Osa kansallista ilmasto-ohjelmaa; tavoitteena valmistella kansallinen sopeutumisohjelma
Integroinnin luonne ja aste	Tavoitteena, että ilmastomuutos otetaan huomioon kaikkia politiikoita valmisteltaessa. Intressiryhmien osallistuminen keskeistä
Tiedon taso— minkälaisena nähdään?	Epävarmuudet ja puutteet tiedon tasossa vaikutuksienkin osalta huomioidaan (esim. luonnon monimuotoisuus), mutta päätöksenteon on otettava epävarmuudet huomioon ja toiminta on niistä huolimatta aloitettava
Tärkeimmät sektorit	Prioriteetit: vesivarat, rannikoiden ja tulvasuojelu, rakennukset ja infrastruktuuri, luonnonhoito, metsätalous, maatalous, yhdyskunnat, myös sektorien väliset sekä yhteiskunnan haavoittuvimpien suojelu
Sopeutumisen painopiste	Painopiste ilmastomuutoksen vaikutuksiin sopeutumisessa; toimenpiteiden tunnistamisessa ja kustannusten arvioinnissa otettu huomioon myös sopeutuminen nykyilmastoon
Kustannusarviot	Tutkimuksessa selvitetty no/low regrets-toimia. Erillinen tutkimus ilmastomuutoksen vaikutusten kustannuksista julkaistu
Vastuun jako	Päävastuu keskushallinnolla, mutta organisaatioiden ja intressiryhmien rooli tärkeä. Liikkeelle haavoittuvuuden määrittelystä
Toimenpiteiden luonne ja toimeenpano	Strateginen vastaus ilmastomuutoksen vaikutuksiin; huomioidaan myös yksityisten ja julkisten organisaatioiden merkitys ja rooli, ilmastomuutokseen sopeutuminen on jo otettu huomioon hallinnon politiikoissa
Toimenpiteet (sopeutuminen) ennakoivia/ reaktiivisia	Ennakoiva lähestymistapa; painopiste suunnitellussa sopeutumisessa
Selvät aikamäärät/taitekohdat jolloin toimenpiteet tehdään	Ei ole. Joitain toimenpiteitä jo toteutettu (kuten ennakoivia suunnitteluun liittyviä ja tiedotuskampanjoita), ei tiukkoja aikamääriä uusien toimenpiteiden toteuttamiselle
Riskien hallinta	Tutkimusraportti julkaistu
Alueellinen ja kansainvälinen ulottuvuus	Tutkimus alueellista, kehitysmaat ja näiden ongelmat huomioon hallituksen toimissa (rahoitus, avustus)
Sopeutumisohjelman vaikutusten arviointi - YVA	RIA (regulatory impact assessment) koko ilmastomuutosohjelmasta, myös sopeutumisosiosta

Kanada

Kanadan maaraportin (Canada's Third National Report on Climate Change 2001) luku 6. käsittelee sopeutumista. Raportissa todetaan, että viime vuosina Kanadassa on muodostunut yleisesti hyväksytty käsitys siitä, että ilmasto on muuttumassa ja toimia tarvitaan, että näihin muutoksiin voidaan sopeutua. Alue- ja paikallishallinto sekä kansalaisjärjestöt työskentelevätkin keskushallinnon kanssa, jotta ilmastomuutokseen so-

⁴⁰ <http://www.tyndall.ac.uk/>

⁴¹ <http://www.tyndall.ac.uk/research/theme3/theme3.shtml>

peutuminen tulisi osaksi kaikkien pitkän aikavälin suunnittelua. Nykyisen ilmaston vaikutusten ja siihen sopeutumisen arvioidut kustannukset ovat suuret Kanadassa ja ilmastomuutoksen ennakoitua kasvattavan näitä kustannuksia. Sopeutumista pidetään mahdollisena, mutta se vaatii muutoksia maankäytössä, vesi- ja luonnonvarojen hoidossa sekä yhdyskuntasuunnittelussa.

Vuonna 1998 Kanadassa valmistui ensimmäinen kansallinen arviointi ilmastomuutoksen vaikutuksista ja siihen sopeutumisesta (Canada Country Study: Climate Change Impacts and Adaptation CCS). Arviointi käsitti kuusi aluetta ja 12 sektoria: maatalous, rakennettu ympäristö, energia, kalatalous, metsätalous, terveys, vakuutus-toiminta, virkistyskäyttö ja matkailu, liikenne, luonnonvaraiset ekosysteemit, vesivarat ja kosteikot. Lisäksi tarkasteltiin seitsemää sektorit läpäisevää aihetta: muuttuvat maisemat, kustannukset, kotimaan kauppa, Kanadan ulkopuoliset asiat, ääri-ilmiöt, integroidut ilmaan liittyvät asiat, kestävä kehitys ja talous. Tämän alustavan työn tuloksena saatiin tietoa Kanadan talouden, sosiaalisen hyvinvoinnin ja ekologisten järjestelmien haavoittuvuudesta ennakoituille ilmastomuutoksille. Tutkimuksessa tunnistettiin myös luonnon systeemeitä, jotka ovat erityisen haavoittuvia ilmastomuutokselle: jäätiköt, boreaaliset metsät, napa-alueiden ja vuoristoekosysteemit, preerian kosteikot, kylmän veden ekosysteemit ja jäljellä olevat luonnontilaiset ruohikot. Ensimmäisen arvioinnin tulokset on julkaistu kahdeksana raporttina: kuusi alueellista, yksi sektorikohtainen sekä yksi sektorit ylittävä raportti.

Kanadan ilmastomuutosohjelmassa (Government of Canada 2002a) on otettu huomioon sekä alue- että provinssihallintojen näkemykset Kanadan ilmastomuutoksen politiikasta. Näkemykset on ilmaistu omassa kannanotossaan (Statement on climate change policy, October 28, 2002). Ohjelman periaatteina ovat mm. hyötyjen ja taakkojen jakaminen alueellisesti, Kanadan omien menettelytapojen ja näkemyksen tärkeys, aikaisen toiminnan korostaminen teollisuudessa sekä Kanadan puhtaamman energian viennin jatkaminen. Ohjelmassa käsitellään myös sopeutumista lyhyesti. Suunnitelmassa ehdotetaan, että hallinnon, tutkimuksen ja yksityisen sektorin yhteistyötä jatketaan, jotta saavutettaisiin valmius sopeutua ilmastomuutokseen. Keskeisiä alueita ovat: sopeutumisen suunnittelun lähestymistavat ja työkalut; haavoittuvuusarvioinnin laajentaminen koko Kanadan alueelle ja sektoreille; ensisijaisten alueiden ja sektoreiden tunnistaminen; tietoisuuden lisääminen ilmastomuutoksen vaikutuksista ja tarpeesta sopeutua. Eri näkemyksiä siitä, miten Kanada voisi vastata ilmastomuutoksen aiheuttamiin vaatimuksiin käsitellään myös raportissa The Federal Discussion Paper on Canada's Contribution to Addressing Climate Change (Government of Canada 2002b). Kanada julkaisi uuden ilmasto-ohjelman vuonna 2005 (Government of Canada 2005), joka on keskeinen osa laajempaa hallituksen ympäristöohjelmaa. Ohjelman tarkoituksena on edistää toimia, joilla Kanada saavuttaa Kioton pöytäkirjassa sille asetetut tavoitteet. Ohjelman painopiste on ilmastomuutoksen hillinnässä, mutta siinä mainitaan myös sopeutuminen ja todetaan, että investoinnit sopeutumiseen sekä tutkimukseen ovat tarpeen. Etenkin on tarpeen investoida haavoittuvimpien ihmisryhmien ja alueiden sopeutumista edistäviin hankkeisiin.

Climate Change Action Fund⁴² (CCAF) on Kanadan valtion vuonna 1998 perustama rahasto, joka tukee Kanadan kansallisen ilmastomuutoksen politiikan valmistelua. Rahaston toiminnan tuloksena ovat syntyneet Kanadan ilmastostrategiat. Yksi rahaston neljästä komponentista on tiede, vaikutukset ja sopeutuminen (SIA) ja rahasto on tukenut sopeutumisen tutkimusta Kanadassa.

Vuonna 2000 Kanada julkaisi kansallisen toimintastrategian ilmastomuutoksesta (Government of Canada 2000). Ohjelman ensimmäisessä vaiheessa lueteltiin joukko toimenpiteitä, joilla ilmastomuutokseen liittyviä riskejä Kanadassa voitaisiin hallita. Strategian ensimmäinen vaihe keskittyi lähinnä päästöjen rajoittamiseen. Sopeutumisesta käsiteltiin viiden teeman kautta: tietoisuuden ja ymmärryksen lisääminen, teknologisen kehityksen ja innovaatioiden edistäminen, hallinnon esimerkki, tiedon tason nostaminen ja perustietämyksen rakentaminen ja toimintaan kannustaminen: sektorien sisäiseen, väliseen ja sektorit kattavaan. Lisäksi pyrittiin hahmottamaan sopeutumisstrategioita ja lisäämään yksityisten ja yritysten toimia sopeutumisessa.

⁴² <http://www.climatechange.gc.ca/english/ccaff/science.asp>; http://climatechange.gc.ca/english/publications/ccaf_200203/sia.asp

Toimintastrategia (Government of Canada 2000) käsittelee ilmastonmuutokseen sopeutumista lyhyesti. Raportissa korostetaan, että tehokas riskien hallinnan lähestymistapa käsittää sekä ilmastonmuutoksen rajoittamisen että siihen sopeutumisen toimenpiteet. Sopeutuakseen Kanadan on valmistauduttava vähentämään sekä ympäristönsä että yhteiskuntansa haavoittuvuutta ja hyötymään ilmastonmuutokseen liittyvistä mahdollisuuksista. Aikaista suunnittelua korostetaan sekä yhdyskuntien että teollisuuden tasoilla. Keskeisiksi sektoreiksi tunnistetaan vesivarat, energian tuotanto, rakennettu ympäristö ja maankäyttö. Raportissa korostetaan tutkimuksen merkitystä sopeutumisen ja sen tarpeen arvioinnissa.

Government of Canada's Climate Change Impacts and Adaptation Program⁴³ rahoittaa tutkimusta ja toimintaa, joiden avulla lisätään tietämystä Kanadan haavoittuvuudesta ilmastonmuutokselle, riskien arvioinnista ja soveltuvista sopeutumisstrategioista. Ohjelma myös tukee intressiryhmien osallistumista tutkimukseen tukemalla C-CIARN-verkoston⁴⁴. Ohjelmassa julkaistiin raportti (Lemmen ja Warren 2004), jossa on katsaus Kanadan ilmastonmuutoksen vaikutusten ja sopeutumisen tutkimukseen viimeisten viiden vuoden aikana. Raportissa on käsitelty useita sektoreita: vesivarat, maatalous, metsätalous, kalatalous, rannikkoalueet, terveys. C-CIARN julkaisi lokakuussa 2004 raportin maatalous- ja elintarvikesektorin sopeutumisesta ilmastonmuutokseen⁴⁵. Raportissa kootaan yhteen nykytiedon taso sekä riskien ja mahdollisuuksien kannalta ilmastonmuutoksesta maatalous- ja elintarvikesektorin osalta. Raportti keskittyy sopeutumisstrategioihin.

Taulukko I.3. Kanadan sopeutumisohjelma ja -toimenpiteet.

Sopeutumisohjelman asema	Sopeutumisosio sisältyy kansalliseen ilmasto-ohjelmaan, kansallinen arviointi sopeutumisesta tehty
Integroinnin luonne ja aste	Sopeutumista pohditaan osana alueellisia ohjelmia, sektorikohtainen tarkastelu, intressiryhmä-lähtökohta,
Tiedon taso – minkälaisena nähdään?	Puutteita tiedoissa: sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset, sektorirajat ylittävät vaikutukset, yhteydet ja riippuvuudet, haavoittuvimmat sektorit ja alueet, ääri-ilmiöt ja kynnyksarvot
Tärkeimmät sektorit	Arviointiraportti (CCS): maatalous, rakennettu ympäristö, energia, kalatalous, metsätalous, terveys, vakuutus toiminta, virkistys ja matkailu, liikenne, luonnon ekosysteemit, vesivarat, kosteikot; maisema, maankäyttö, kustannukset, kotimaan kauppa, Kanadan alueen ulkopuoliset näkökohdat, ilmakysymykset, kestävä kehitys, talous; alueelliset tarkastelut
Sopeutumisen painopiste	Painopiste ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sopeutumisessa – tässä pidetään vahvuutena sopeutumista nykyilmaston vaihteluun
Kustannusarviot	Ilmastonmuutoksen vaikutusten kustannuksia arvioitu; maaraportissa tavoitteena no regrets-toimet
Vastuun jako	Intressiryhmätarkastelu, alueelliset ja paikalliset hallinnot mukana toimien toteuttamisessa
Toimenpiteiden luonne ja toimeenpano	Osana hallinnon strategioita/toimia sektorikohtaisia toimenpiteitä lueteltu paljon (maaraportti); määräysten muutoksia, hallinnon toimia, myös joitain kannustimia lueteltu (esim. maataloudessa)
Toimenpiteet (sopeutuminen) ennakkoivia/ reaktiivisia	Painotus suunnitellussa sopeutumisessa, lähinnä hallinnon, mutta myös yksittäisten kansalaisten/yritysten
Selvät aikamäärät/taitekohdat, jolloin toimenpiteet tehdään	Ei ole
Riskien hallinta	Tarve kehittää nykyisten riskien hallintamenettelyjen liittämistä pitkän tähtäimen suunnitteluun tunnistettu
Alueellinen ja kansainvälinen ulottuvuus	Sopeutumista ja toimia käsitelty myös alueellisella/paikallisella tasolla; tutkimusta alueellisella ja paikallisella tasolla
Sopeutumisohjelman vaikutukset arvioitu - YVA	Ei

⁴³ <http://adaptation.nrcan.gc.ca/>

⁴⁴ http://www.c-ciarn.ca/index_e.asp

⁴⁵ http://www.c-ciarn.uoguelph.ca/documents/PosPaper_revisedNov.pdf

Norja

Norjan maaraportissa (Norway's Third National Communication 2002) todetaan, että Norja ei ole kovin haavoittuva ilmastonmuutokselle, sillä se kuuluu maapallon rikkaimpiin valtioihin, väestö on tottunut ankaraan ja vaihtelevaan ilmastoon, eikä merenpinnan nousu ole sille suuri uhkatekijä. Toisaalta alueelliset vaihtelut ovat suuria ja osa alueista voi olla haavoittuvaisia ilmastonmuutoksen vaikutuksille (Sygna ym. 2004). Norja on kuitenkin tekemässä sekä sektorikohtaisia että kansallista strategiaa ilmastonmuutoksen vaikutuksiin valmistautumisesta. Norjassa on ollut ilmastonmuutoksen tutkimusohjelma (RegClim), jossa ilmastonmuutoksen vaikutuksia Norjaan selvitettiin. Maaraportin luku 6. käsittelee sopeutumista. Ilmastonmuutokselle haavoittuviksi sektoreiksi raportissa luetellaan maatalous, metsät ja metsätalous, kalatalous, liikenne ja vesivoima. Alustavassa sopeutumisstrategian valmistelutyössä on seuraavat sektorit tunnistettu ensisijaisiksi kohteiksi: luonnonsuojelu ja -hoito, metsä- ja maatalous, kalatalous, vesivarat, rannikkoalueiden ja tulvasuojelu ja koordinoitumpi lähestymistapa infrastruktuurin suunnittelussa. Luvussa todetaan myös, että sopeutumisen alalla tarvitaan tutkimusohjelmia, kuten RegClim ja ACIA. Raportin mukaan keskuks-hallinnon lisäksi sopeutumisstrategian valmistelussa on syytä olla mukana useita sekä yksityisen että julkisen sektorin organisaatioita. Toistaiseksi Norjan ympäristöministe-riö on tiedottanut ja herätellyt sektorihallintoa siitä, että ilmastonmuutos tulisi ottaa huomioon niiden suunnittelumenettelyissä. Seuraava askel maaraportin mukaan on sektoriviranomaisten omat sopeutumisstrategiat sekä kattava strategia, joka perustuu sektorikohtaisiin selvityksiin.

Norjan ilmastopolitiikka (Norwegian government 2001, 2002) ei sisällä sopeu-tumisohjelmaa, mutta ilmastopolitiikan englanninkielisessä yhteenvedossa maini-taan myös sopeutumistoimien merkitys ilmastonmuutoksen aiheuttamien haittojen ja menetysten rajoittamisessa. Myös poikkeustilavalmiutta korostetaan. Sopeutumis-toimet suunnitellaan yhteistyössä sektori- sekä alue- ja paikallishallinnon viranomaisten kanssa, joille sopeutumistoimien toteutus enimmäkseen kuuluu.

Norjassa on käynnistynyt laaja ilmastonmuutoksen tutkimusohjelma NORKLI-MA (2004–2013)⁴⁶, jossa tutkitaan myös sopeutumista. Yksi ohjelman tavoitteista on selvittää ne norjalaisen yhteiskunnan sektorit, jotka ovat haavoittuvimpia ilmaston-muutokselle seuraavien 30–50 vuoden aikana. Tavoitteena on myös kehittää element-tejä kansallista sopeutumisohjelmaa varten ja toimivia sopeutumisstrategioita. Tutki-muksessa selvitetään mm. instituutioiden roolia sopeutumisessa, kustannuksia ja ka-tastrofivalmiutta.

CICERO⁴⁷-tutkimuskeskuksessa (Center for International Climate and Environ-mental Research) on tehty sopeutumiseen liittyvää tutkimusta vuodesta 2000 lähtien. Tutkimukset ovat käsitelleet Norjan haavoittuvuutta ilmastonmuutokselle, ilmaston-muutoksen sosio-ekonomisia vaikutuksia Norjassa, alueellisia eroja haavoittuvuudes-sa, indikaattorien kehittämistä sekä taloudellisten ja sosiaalisten vaikutusten arvioin-tia ja sopeutumista.

⁴⁶ www.program.forskningsradet.no/norklima/

⁴⁷ <http://www.cicero.uio.no/>

Taulukko 1.4. Norjan sopeutumisohjelma ja -toimenpiteet.

Sopeutumisohjelman asema	Kansallisessa ilmastopolitiikassa ei sopeutumista ole käsitelty; ilmastotutkimusohjelma käynnistynyt, myös sopeutumista mukana
Integroinnin luonne ja aste	Ei integroitu muuhun politiikkaan
Tiedon taso – minkälaisena nähdään?	Ei käsitelty
Tärkeimmät sektorit	Luettelo prioriteettialueista: luonnonhoito, metsätalous, maatalous, kalatalous, vesivarojen hoito, rannikkojen ja jokialueiden tulvasuojelu, yhdyskuntasuunnittelu
Sopeutumisen painopiste	Ilmastomuutoksen vaikutuksiin sopeutuminen, mutta myös nykyilman vaihtelu mainittu
Kustannusarviot	Ei
Vastuunjako	Tarkoituksena ottaa alueelliset ja paikalliset viranomaiset sekä yksityis-sektori mukaan suunnitteluun
Toimenpiteiden luonne ja toimeenpano	Ilmastomuutos tulisi huomioida kaikessa soveltuvassa hallinnon suunnittelussa
Toimenpiteet (sopeutuminen) ennakoivia/ reaktiivisia	Ei listattu toimenpiteitä
Selvät aikamäärät/taitekohdat, jolloin toimenpiteet tehdään	Ei ole
Riskien hallinta	Ei käsitelty
Alueellinen ja kansainvälinen ulottuvuus	Alueellinen ulottuvuus otettu huomioon
Sopeutumisohjelman vaikutukset arvioitu - YVA	Ei ole

Uusi-Seelanti

Uuden-Seelannin maaraaportissa (New Zealand's Third National Communication 2001) käsitellään sopeutumista luvussa 6. Uusi-Seelanti on haavoittuvainen ilmastovaikutuksille, sillä maalla on iso alkutuotantosektori, alhaisen asukastiheyden vuoksi tieverkko ja muu infrastruktuuri on rakennettu pitkiä etäisyyksiä varten, rannikkoviiva on pitkä sekä pinnanmuodot ovat vaihtelevia. Eri sektoreiden haavoittuvuuden arviointiin ja sopeutumismahdollisuuksien selvittämisessä on käytetty kolmea lähestymistapaa: 1) kansallisen tai sektoritason selvitykset ilmastomuutoksen vaikutuksista ja haavoittuvuudesta, kuten maan ympäristöministeriön vuonna 2001 julkaisema kansallinen katsaus ilmastomuutoksen vaikutusten tutkimuksesta Uudessa-Seelannissa (Ministry for the Environment 2001), 2) tutkimusohjelmat ilmastomuutoksesta ja sen vaikutuksista eri sektoreilla ja 3) tutkimusohjelmat, jotka yhdistävät tuotettua tietoa, malleja ja aineistoa, jotta Uuden-Seelannin haavoittuvuutta ilmastomuutokselle ja sopeutumisesta voitaisiin selvittää alueiden ja sektoreiden osalta (CLIMAPACTS-ohjelma).

Uuden Seelannin vuonna 1988 perustetun ilmastomuutosohjelman (New Zealand Climate Change Program) tavoitteena on kattava lähestymistapa, johon kuuluvat kansainvälinen ohjelma, tutkimusohjelma, ilmastomuutoksen politiikkojen ja ohjelmien kehittäminen, taloudellisten seikkojen huomioiminen sekä seuranta ja arviointimenettelyjen kehittäminen ja noudattaminen.

Hallituksen ilmastomuutospolitiikka⁴⁸ hyväksyttiin vuonna 2002. Toimenpiteet perustuvat aiemmille eri alojen ohjelmille, kuten energia-, jäte- ja liikennestrategioihin sekä kestävä kehityksen toimintaohjelmaan. Ilmastomuutospolitiikkaan liitettiin myös uusia toimenpiteitä, kuten hiilivero vuodesta 2007 lähtien ja ohjelma erinäisten hankkeiden päästöjen vähentämiseksi (Office of the Governor 2004). Ilmastomuutokseen sopeutumisen osalta on kansallisella tasolla selvitetty ilmastomuutoksen todennäköisiä vaikutuksia Uudessa-Seelannissa sekä arvioitu sopeutumismahdollisuuksia. Sopeutumisohjelmien tunnistaminen ja toteuttaminen perustuu aiempien vaiheiden työlle ja on jatkuva prosessi (Office of the Governor 2002).

⁴⁸ <http://www.climatechange.govt.nz/resources/cabinet/cab-min-02-26-16.pdf>

Sopeutumisen osalta keskushallinto vastaa tiedon levittämisestä sekä ohjeistuksesta ja opastuksesta ja aluehallintoa on veloitettu ottamaan ilmastonmuutos huomioon myös lainsäädännöllisin keinoin. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia on selvitetty eri sektoreilla (maatalous, terveys, rannikkoalueet ja luonnon monimuotoisuus) sekä alueellisella tasolla. Maatalouden osalta on tehty myös tapaustutkimuksia ja maatalousministeriö on valmistellut ohjelman kuivuuden hallintaan. Sopeutuminen on pääasiassa alue- ja paikallishallinnon vastuulla, mutta jotkut vaikutukset ja niihin liittyvät sopeutumistoimet kuuluvat kuitenkin keskushallinnolle, kuten riskit kansanterveydelle, muutokset alkutuotannon systeemeissä ja vaikutukset luonnon ekosysteemeille. (Reisinger 2004).

Sopeutuminen ja ilmastosta aiheutuvien riskien vähentäminen ovat lain (Resource Management Act) mukaan alue- ja paikallishallinnon tehtäviä. Lain muutos maaliskuussa 2004 lisäksi velvoittaa alue- ja paikallishallinnon ottamaan ilmastonmuutoksen huomioon suunnitelmissaan. Konkreettiset toimet, joilla pyritään puuttumaan ilmastonmuutoksen vaikutuksiin tai niiden haittojen vähentämiseen, kuuluvat myös alue- ja paikallishallinnolle.

Alue- ja paikallishallinnolle on valmistettu oppaita sekä verkkosivut, joilla annetaan opastusta suunnitteluun ja muuta materiaalia sopeutumisesta⁴⁹. Uuden-Seelannin ympäristöministeriö on valmistuttanut oppaan paikallishallinnolle ilmastonmuutokseen varautumisesta (New Zealand Climate Change Office 2004). Ilmastopolitiikan tuloksena paikallishallintoa varten on myös käynnissä ”sopeutumisohjelma”, joka sekä valmistaa että levittää tietoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja niihin varautumisesta paikallistasolla sekä erilaisista suunnittelu- ja päätöksentekomenettelyistä, jotka soveltuvat sopeutumistoimien suunnitteluun ja toteutukseen (Office of the Governor 2005).

CLIMPACTS-ohjelman⁵⁰ (joka aloitettiin vuonna 1993) tavoitteena on parantaa tiedon tasoa Uuden-Seelannin luonnon herkkyydestä ilmastonmuutokselle ja ilmaston vaihtelulle. Ohjelma pyrkii 1) parantamaan keinoja arvioida ja määrittää ilmastonmuutoksen ja vaihtelun vaikutuksia ympäristölle, 2) parantamaan päätöksenteon ja kestävä hoidon menettelyjä ja perusteita, jotta ilmastonmuutoksen ja vaihtelun haitallisia seuraamuksia voitaisiin välttää ja 3) rakentamaan monipuolista ammattitaitoa Uuteen-Seelantiin, jotta ympäristö-ilmasto yhteyksiä voitaisiin ymmärtää paremmin. Keskeisenä tehtävänä on ollut integroidun arviointimallin rakentaminen Uuden-Seelannin olosuhteisiin. Malli on tarkoitettu toimimaan myös aluetason analyysijä varten ja sitä voidaan myös käyttää kansallisen tason raportoinnissa työvälineenä.

NIWA-tutkimuslaitoksessa⁵¹ (National Institute of Water & Atmospheric Research, perustettu vuonna 1992) tehdään ilmakehään ja maan vesivaroihin liittyvää tutkimusta. Tällä hetkellä NIWA:ssa on menossa sopeutumiseen liittyvä tutkimusohjelma: Adaptation to Climate Variability and Change⁵². Laitoksessa on menossa myös hankkeet sään, tulvien ja rannikkoalueiden tuhojen vähentämisestä sekä energian tuotannolle ja kulutukselle aiheutuvista ilmastoon liittyvistä riskeistä. Äskettäin NIWA ja Uuden-Seelannin palo- ja pelastustoimi (New Zealand Fire Service Commission) julkaisivat raportin sopeutumisen alalta (Pearce ym. 2005).

Uudessa-Seelannissa järjestettiin lokakuussa 2004 kansainvälinen seminaari sopeutumiskäytännöistä ja strategioista teollisuusmaissa (Reisinger ja Larsen 2004). Seminaarin tarkoituksena oli koota yhteen eri maiden edustajia keskustelemaan kokemuksistaan käytännön sopeutumistoimista ja lähestymistavoista omilla maissaan ja vertailemaan näkemyksiään. Tarkoituksena oli auttaa maita löytämään keinoja, joilla kunkin maan sopeutumisstrategioita ja -käytäntöjä voitaisiin kehittää ja parantaa. Seminaariin osallistui edustajia 11 maasta (Australia, Uusi-Seelanti, Yhdysvallat, Kanada, Iso-Britannia, Ranska, Alankomaat, Saksa, Sveitsi, Suomi ja Japani) sekä OECD:stä ja Euroopan komissiosta.

⁴⁹ <http://www.qp.org.nz/content.php?id=313>; <http://www.climatechange.govt.nz/resources/local-govt/guidance.html>

⁵⁰ <http://www.waikato.ac.nz/jgci/climpacts/>

⁵¹ <http://www.niwa.cri.nz/>

⁵² <http://www.niwa.co.nz/lrc/prog/c01x0202>

Taulukko 1.5. Uuden-Seelannin sopeutumisohjelma ja -toimenpiteet.

Sopeutumisohjelman asema	Ei kansallisen tason sopeutumisohjelmaa, mutta sopeutuminen mainittu ilmastopolitiikassa. Sopeutumistoimet alue- ja paikallishallinnon tehtävä
Integroinnin luonne ja aste	Sopeutuminen otettava huomioon alue- ja paikallistason suunnittelussa. Keskushallinnossa huomioon mm. maatalouden suunnittelussa
Tiedon taso – minkälaisena nähdään?	Vaikutuksista koottu tietoa, vaikutustiedon alueellistaminen meneillään. Epävarmuudet tiedostettu
Tärkeimmät sektorit	Maatalous, terveys, rannikkoalueet, luonnon monimuotoisuus
Sopeutumisen painopiste	Ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sopeutuminen, myös nykyilmaston vaihtelu huomioon
Kustannusarviot	Ei tehty
Vastuunjako	Alue- ja paikallisviranomaisilla päävastuu, keskushallinnolla tiedon tuottaminen ja jakaminen, ohjeistus, intressitahojen osallistuminen huomioon
Toimenpiteiden luonne ja toimeenpano	Ilmastonmuutos tulisi ottaa huomioon kaikessa aluetason luonnonvarojen suunnittelussa
Toimenpiteet (sopeutuminen) ennakoivia/ reaktiivisia	Painopiste ennakoivassa sopeutumisessa
Selvät aikamäärät/taitekohdat, jolloin toimenpiteet tehdään	Ei ole
Riskien hallinta	Ei käsitelty
Alueellinen ja kansainvälinen ulottuvuus	Yhteistyötä Australian kanssa, myös kehitysyhteistyönäkökulma
Sopeutumisohjelman vaikutukset arvioitu - YVA	Ei

Yhdysvallat

Maaraportissa (U.S. Department of State 2002) todetaan, että Yhdysvaltojen tarve sopeutua ilmastonmuutoksen vaikutuksiin on todennäköisesti suurempi tällä vuosikaudalla kuin aiemmin. Luonnon ekosysteemit ovat haavoittuvimpia ilmastonmuutokselle, sillä niiden sopeutumista voidaan auttaa vain vähän, mikäli ilmasto muuttuu ennakoitavalla nopeudella ja määrällä. Ilmastonmuutoksella oletetaan olevan vaikutuksia myös mm. rannikkoalueisiin, vesivaroihin, terveyteen ja asumisviihtyvyyteen, ruuan tuotantoon, virkistykseen ja energian kulutukseen. Raportissa todetaan, että liittovaltio voi tukea ilmastonmuutoksen vaikutusten ja sopeutumisen tutkimusta ja tuottaa tietoa sopeutumisen strategioista, mutta suuri osa sopeutumistoimista tullaan kuitenkin toteuttamaan osavaltioiden ja alueellisella tasolla sekä yksityissektorilla. Raportissa tunnistetaan sektoreittain joitain sopeutumistoimia, mutta ne ovat enemminkin ehdotuksia kuin suosituksia. Teknologisen kehityksen merkitystä sopeutumisessa korostetaan. Raportissa käsitellään seuraavat sektorit: maanpeitto, maatalous, metsät ja metsätalous, vesivarat, rannikkoalueet ja meret, terveys sekä alueelliset vaikutukset.

Yhdysvalloilla ei ole kansallisen tason sopeutumisohjelmaa. Liittovaltio tukee sopeutumista tutkimuksella ja tuottamalla työkaluja päätöksenteon ja suunnittelun tueksi sekä rahoittamalla hankkeita. Päävastuu sopeutumisesta on osavaltioilla sekä paikallistasolla. (Yoffe 2004). Yhdysvaltojen ilmastonmuutospolitiikka sisältää kolme komponenttia: päästötavoite, joka määritellään suhteessa taloudelliseen tuotantoon; vapaaehtoisuuteen perustuvat toimet, joilla tavoitteeseen päästään sekä tutkimus, kehitys ja tiedotus uusien energiateknologioiden kehittämiseen. Energy Policy Act -laki säädettiin vuonna 2002 ja sen mukaan kasvihuonekaasujen raportointi perustuu alkuvaiheessa vapaaehtoisuuteen. Viiden vuoden kuluttua, mikäli vähemmän kuin 60 % päästöistä on raportoinnin ulkopuolella, tulee suurimpien päästäjien liittyä järjestelmään. Clear Skies Initiative (2002) pyrkii vähentämään kasvihuonekaasuintensiteettiä 18 %:lla vuoteen 2012 mennessä. "Intensiteetillä" tarkoitetaan kasvihuonekaasujen päästöjen suhdetta taloudelliseen tuotantoon. Yhdysvalloissa on laaja globaali-muutoksen tutkimusohjelma, jossa on tarkoitus tehdä myös sopeutumisen tutkimusta. Osalla osavaltioista on omia ilmastonmuutospolitiikkoja ja joissakin ilmastostrategioissa on myös sopeutuminen mainittu (esim. Kalifornia, Massachusetts, New Jersey, New York).

Yhdysvaltain ympäristö-, ulko- ja energiaministeriöt pitivät ilmastonmuutokseen sopeutumista käsittelevän seminaarin vuonna 2003⁵³. Seminaarin tarkoituksena oli selvittää tapoja, joilla parannettaisiin sopeutumisen liittämistä Yhdysvaltain tukemiin ohjelmiin ja hankkeisiin kehitysmaissa. Sektorit, joita seminaarissa etenkin käsiteltiin, olivat maatalous, rannikkoalueet ja vesivarat.

Yhdysvallat tukee Maailmanlaajuista ympäristörahoista GEF:iä ja kehitysmaita ilmastonmuutokseen liittyvien ohjelmien ja valmiuksien kehittämisessä.⁵⁴ Lisäksi Yhdysvallat on muodostanut nk. multilateraaleja kumppanuuksia, joiden tarkoituksena on edistää ilmastonmuutokseen liittyvää teknologian tutkimusta ja kehittämistä. Yhdysvallat tekee myös yhteistyötä eri maiden kanssa bilateraalistien sopimusten pohjalta mm. ilmastonmuutospolitiikkojen valmistelussa.

The U.S. Climate Change Science Program (CCSP)⁵⁵ käynnistettiin vuonna 2002. CCSP yhdistää U.S. Global Change Research Program-ohjelman (USGCRP)⁵⁶ sekä U.S. Climate Change Research Initiativen (CCRI)⁵⁷. CCRI:n tarkoituksena on lisätä tutkimusta tärkeimmillä alueilla ja epävarmuuksista, parantaa ilmaston seurantajärjestelmiä sekä tieteellisen tiedon yhdistämistä poliittiseen päätöksentekoon ja suunnitteluun. USGCRP perustettiin vuonna 1990 (Global Change Research Act) ja sen tarkoituksena on ollut lisätä tietämystä sekä luonnollisista että ihmisen aiheuttamista globaalimuutoksista, sekä seurata ja ennakoita globaalimuutosta ja tuottaa vankka tieteellinen perusta sekä kansalliselle että kansainväliselle päätöksenteolle. USGCRP aloitti vuonna 1997 kansallisen arviointi-prosessin (National Assessment), jossa selvitetään ilmaston vaihtelun ja muutoksen mahdollisia seurauksia maalle. Prosessin osana on myös sopeutumisvaihtoehtojen tunnistaminen ja tutkimustarpeiden kartoitus. Arviointiprosessin näkemyksen mukaan ilmastonmuutos on vain yksi monista muista mahdollisista rasituksista, jotka kohdistuvat ympäristöön ja yhteiskuntaan ja siksi monissa tapauksissa sopeutuminen ilmastonmuutokseen saavutetaan yhdessä muihin rasitteisiin sopeutumisen kanssa.

Monilla osavaltioilla on omia ilmastoaloitteita⁵⁸. Esimerkiksi Kaliforniassa^{59, 60} on oma ilmasto-ohjelma. Climate Change and California-raportissa (The California Energy Commission 2003) todetaan, että Kalifornian on sopeuduttava ilmastonmuutoksen odotettavissa oleviin vaikutuksiin. Ellei osavaltioilla ole kattavaa sopeutumisstrategiaa, aiheutuu ilmastonmuutoksesta todennäköisesti merkittäviä lyhyen ja pitkän aikavälin taloudellisia ja ekologisia menetyksiä osavaltiolle. Investoinnit sopeutumistoimiin pystytään mitoittamaan siten, että ne ovat suhteessa arvioituihin riskeihin ja haittojen todennäköiseen ilmenemiseen. Ilmastonmuutoksesta ja ilmaston vaihtelusta aiheutuvia tulevaisuuden kustannuksia voidaan vähentää merkittävästi varautumalla niihin ennakolta havainnoinnin, tutkimuksen ja suunnittelun avulla. Raportissa luetellaan lyhyesti toimia, jotka tuottavat hyötyjä yhteiskunnalle riippumatta siitä, rajoitetaanko ilmastonmuutosta. Toimet, joilla lisätään osavaltion kykyä selviytyä ilmastonmuutoksen epävarmuuksista, lisäävät samalla valmiuksia toimia jo olemassa olevien luonnonvarasysteemien uhkien kanssa (kuten tulvat, metsäpalot ja kuivuudet). Sopeutumisstrategioiden toimeenpanon uskotaan myös tuottavan suuremman turvan ihmisten elintasolle ja samalla vähentävän ilmastonmuutoksen aiheuttamia sosiaalisia, ympäristö- ja taloudellisia haittoja. Vesihuolto ja vesivarat ovat keskeinen sektori Kaliforniassa ilmastonmuutoksen sopeutumisstrategioiden valmistelussa. Lisäksi raportissa mainitaan sektoreista maa- ja metsätalous, rannikkoalueet ja luonnon ekosysteemit.

Uuden-Englannin osavaltioilla sekä itäisellä Kanadalla on yhteinen ilmastonmuutoksen toimintaohjelma (New England Governors 2001). Ohjelman painopiste on kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämisessä alueellisella tasolla, mutta ohjelmassa on käsitelty myös alueen sopeutumista ilmastonmuutoksen vaikutuksille. Sopeutumisosiossa tavoitteena on lisätä ymmärrystä ilmastonmuutoksen ennakoituista vaikutuksista ja suunnitella sopeutumista näihin muutoksiin silloin, kun se on mah-

⁵³ <http://www.state.gov/g/oes/rls/or/32453.htm>

⁵⁴ <http://www.state.gov/g/oes/rls/fs/2003/18055.htm>

⁵⁵ <http://www.climatechange.gov/default.htm>

⁵⁶ <http://www.usgcrp.gov/>

⁵⁷ <http://www.climatechange.gov/Library/stratplan2003/draft/ccri-overview.htm>

⁵⁸ Summary of national level climate change programs: http://www.energy.ca.gov/global_climate_change/summary.html

⁵⁹ California State Climate Change Activities http://www.energy.ca.gov/global_climate_change/state_roles.html

⁶⁰ California Climate Change Advisory Committee <http://html.viewstream.chime.com/climate-change/>

dollista. Lisäksi tarkoituksena on etsiä sellaisia sopeutumiskeinoja, jotka eivät lisäisi kasvihuonekaasujen päästöjä edelleen. Ohjelmassa todetaan, että alueella on tarpeen käynnistää sopeutumisprosessi niihin väistämättömiin ilmastomuutoksiin, jotka ovat jo käynnissä. Suositellut toimet ovat mm. vaikutusten tutkiminen ja mallintamisen kehittäminen, sellaisten alueiden tunnistaminen, jotka ovat alttiimpia vaarallisille ilmaston ääri-ilmiöille ja hillintä- ja sopeutumisstrategioiden valmistelu. Lisäksi mm. seuraaviin asioihin tulee keskittyä ja esimerkiksi tutkimuksella tuottaa päätöksentekoa palvelevaa tietoa: ilmastolle herkkien eliöiden ja elinympäristöjen seuranta, tuotantokasvien ja -eläinten haavoittuvuuden arviointi, alueellisen ja paikallisen ilmastotiedon saatavuuden parantaminen, maaperän ja maan suojelumenetelmien käytön lisääminen ja kehittäminen, pelastustoimen menettelyjen ja yhteistyön kehittäminen, uusien maanviljelymenetelmien ja tuotteiden kehittäminen, uusien matkailutuotteiden ja strategioiden kehittäminen, kotoperäisten puiden istutusten lisääminen, metsanhoidon kehittäminen, puiden ja viheralueiden lisääminen kaupungeissa, maatalojen toimintaedellytysten turvaaminen, monitieteellisen ja sektorirajat ylittävän työryhmän perustaminen, jossa luonnonvarojen hoidosta vastaavat ja ilmastotieteilijät voivat vaihtaa tietoja ja kokemuksia.

Uuden-Englannin osavaltioista esimerkiksi Massachusetts'illa on oma ilmasto-ohjelma (The Commonwealth of Massachusetts 2004). Ohjelmassa on tunnistettu mahdollisia ilmastomuutoksen vaikutuksia osavaltiossa sekä keinoja vastata ilmastomuutokseen. Ohjelmassa luetellut toimet keskittyvät ilmastomuutoksen hillintään, mutta joukossa on myös sopeutumista edistäviä toimia, kuten luonnonvarojen hoito ja suojele sekä maankäytön suunnittelu.

Taulukko I.6. Yhdysvaltain sopeutumisohjelma ja -toimenpiteet.

Sopeutumisohjelman asema	Sopeutumista ei käsitellä ilmastomuutosohjelmassa; maaraportissa sopeutumisosio, kansallinen tutkimusohjelma
Integroinnin luonne ja aste	Sopeutuminen erillisiä toimia
Tiedon tason – minkälaisena nähdään?	Tiedon puutteita: epävarmuudet ilmastomallinnuksessa, ääri-ilmiöt
Tärkeimmät sektorit	Maankäyttö, maatalous, metsät ja metsätalous, vesivarat, rannikkoalueet, terveys
Sopeutumisen painopiste	Sopeutuminen ilmastomuutokseen on osa muihin ympäristöstresseihin sopeutumista
Kustannusarviot	Ei arvioitu erillisiä ilmastomuutokseen sopeutumisen kustannuksia
Vastuun jako	Liitovaltiolta suosituksia, toimenpiteet ja ohjelmat osavaltioiden tai alueellisella tasolla, yksityissektorin rooli tärkeä
Toimenpiteiden luonne ja toimeenpano	Erillisiä toimenpiteitä, ei hallituksen strategiaa, sopeutumistoimet kunkin sektorin omaa toimintaa
Toimenpiteet (sopeutuminen) ennakko- / reaktiivisia	Osin reaktiivisia, varsinaista ilmastomuutokseen sopeutumista ei korosteta, sopeutuminen enemmän lyhyen tähtäimen suunnittelua
Selvät aikamäärät/taitekohdat jolloin toimenpiteet tehdään?	Ei ole
Riskien hallinta	Ei käsitelty sopeutumisen yhteydessä
Alueellinen ja kansainvälinen ulottuvuus	Tuki kehitysmaiden sopeutumisohjelmille
Sopeutumisohjelman vaikutukset arvioitu - YVA	Ei

- The California Energy Commission. 2003. Climate Change and California.
- Canada's Third National Report on Climate Change. 2001. Actions to Meet Commitments Under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Minister of Public Works and Government Services. http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/items/1395.php
- The Commonwealth of Massachusetts 2004. Massachusetts Climate Protection Plan. <http://www.mass.gov/ocd/climate.html>
- DETR 2001. Climate Change. The UK Programme. Department of the Environment, Transport and the Regions, Scottish Executive, The National Assembly for Wales, Department of the Environment. <http://www.defra.gov.uk/environment/climatechange/cm4913/index.htm>
- Government of Canada. 2005. Moving forward on climate change. A plan for honoring our Kyoto commitment.
- Government of Canada. 2002a. Climate Change Plan for Canada
- Government of Canada. 2002b. The Federal Discussion Paper on Canada's Contribution to Addressing Climate Change. <http://www.climatechange.gc.ca/english/publications/canadascontribution/>
- Government of Canada. 2000. Canada's National Implementation Strategy on Climate Change. National Climate Change Process. <http://climatechange.gc.ca/english/publications/nis/NIS-eng.pdf>
- Horrocks, L. 2004. Adaptation to climate change in the UK – overview. Esitys seminaarissa International workshop on adaptation practices and strategies in developed countries, 11–13 October 2004, Wellington, New Zealand.
- Kerr, A. ja McLeod, A. 2001. Potential UK adaptation strategies for climate change. UKCIP Technical Report. Scottish Executive Central Research Unit.
- Lemmen, D.S. ja Warren, F.J. (toim.) 2004. Climate Change Impacts and Adaptation, a Canadian Perspective. Climate Change Impacts and Adaptation Directorate, Natural Resources Canada.
- Ministry for the Environment. 2001. Climate Change Impacts on New Zealand. <http://www.mfe.govt.nz/publications/climate/impacts-report-jun02.html>
- Ministry of Transport, Public Works and Water Management. 2000. A Different Approach to Water, Water Management Policy in the 21st Century. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, the Netherlands. <http://www.verkeerenwaterstaat.nl/object/?lc=uk&tb=Object&id=1>
- New England Governors/Eastern Canadian Premiers. 2001. Climate Change Action Plan 2001. The Committee on the Environment and the Northeast International Committee on Energy of the Conference of New England Governors and Eastern Canadian Premiers. http://www.mtpc.org/renewableenergy/public_policy/climatechange/climate_change_action_plan_2001.pdf
- New Zealand Climate Change Office. 2004. Preparing for climate change. A guide for local government in New Zealand. New Zealand Climate Change Office, Ministry for the Environment.
- New Zealand's Third National Communication under the Framework Convention on Climate Change. 2001. Ministry for the Environment, New Zealand Climate Change Programme. http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/items/1395.php
- Norway's Third National Communication under the Framework Convention on Climate Change. 2002. Miljøverndepartementet, Ministry of the Environment. http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/items/1395.php
- Norwegian government. 2002. Report No. 15 to the Storting (2001–2002) (Amendment to Report No. 54 to the Storting). http://odin.dep.no/md/english/doc/white_paper/022051-040013/dok-bn.html
- Norwegian government. 2001. Report No. 54 to the Storting (2000–2001) Summary in English, Norwegian Climate Policy. http://odin.dep.no/md/english/doc/white_paper/022001-040012/dok-bn.html
- Office of the Governor. 2005. Annual Report on Climate Change Policy Implementation 2004/2005. Office of the Governor, Ministerial Group on Climate Change <http://www.climatechange.govt.nz/resources/reports/annual-report-05/annual-report-0405.pdf>

- Office of the Governor. 2004. Annual Report on Climate Change Policy Implementation. Office of the Governor, Ministerial Group on Climate Change. <http://www.climatechange.govt.nz/resources/reports/annual-report-policy-implementation/annual-report-policy-implementation.pdf>
- Office of the Governor. 2002. Climate Change: Adapting to Climate Change. Office of the Governor, Ministerial Group on Climate Change <http://www.climatechange.govt.nz/resources/cabinet/pol-02-74.pdf>
- Pearce, H.G., Mullan, A.G., Salinger, M.J., Opperman, T.W., Woods, D. ja Moore, R.J. 2005. Impact of Climate Change on Long-term Fire Danger. NIWA Client Report May 2005. http://www.nrfa.org.nz/research/_docs/FR_NIWA_ReportFinalMay2005.pdf
- Reisinger, A. 2004. Adaptation to climate change in New Zealand. Esitys seminaarissa International workshop on adaptation practices and strategies in developed countries, 11-13 October 2004, Wellington, New Zealand.
- Reisinger, A. ja Larsen, H. 2004. International workshop on adaptation practices and strategies in developed countries. Summary report. New Zealand Climate Change Office, Ministry of the Environment. <http://www.climatechange.govt.nz/about/international-workshop/index.html>
- Sygna, L., Eriksen, S., O'Brien, K. ja Næss, L.O. 2004. Climate change in Norway: Analysis of economic and social impacts and adaptations. CICERO Report 2004: 12. CICERO Senter for klimaforskning, Oslo.
- Third Netherlands' National Communication on Climate Change Policies. 2001. Prepared for the Conference of the Parties under the Framework Convention on Climate Change. Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment. http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/items/1395.php
- Thompson, S. 2003. The impacts of climate change: implications for Defra. In House Policy Consultancy, Department for Environment, Food & Rural Affairs. http://www.defra.gov.uk/environment/climatechange/impacts2/pdf/ccimpacts_defra.pdf
- The UK's Third National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change. 2001. Department for Environment, Food & Rural Affairs. http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/items/1395.php
- The UK's climate change programme. 2001. Department for Environment, Food & Rural Affairs. <http://www.defra.gov.uk/environment/climatechange/cm4913/index.htm#docs>
- U.S. Department of State. 2002. U.S. Climate Action Report - 2002. Third National Communication of the United States of America Under the United Nations Framework Convention on Climate Change. http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/items/1395.php
- Verhagen, J. 2004. Adaptation, the Netherlands. Esitys seminaarissa International workshop on adaptation practices and strategies in developed countries, 11-13 October 2004, Wellington, New Zealand.
- West, C. ja Gawith, M. (toim.) 2005. Measuring progress: preparing for climate change through UKCIP. UKCIP Technical Report. UKCIP, Oxford.
- Yoffe, S. 2004. U.S. Approach and Experience. Adaptation to Climate Variability and Change. Esitys seminaarissa International workshop on adaptation practices and strategies in developed countries, 11-13 October 2004, Wellington, New Zealand.



S Y K E

KYSELY KASVIHUONEKAASUJEN VÄHENTÄMISMENETELMISTÄ

TAUSTATIEDOT:

Yrityksemme toimiala on: Yrityksessämme on työntekijää.
Onko yrityksessänne ympäristöjohtamisjärjestelmä (esim. ISO 14001, EMAS tai vastaavaa)? ☐ On ☐ Ei ole

KYSYMYKSET:

1. Uskotko ihmisen toiminnasta syntyvien kasvihuonekaasujen aiheuttavan ilmastonmuutosta? ☐ Kyllä ☐ Ei
Jos vastasit edelliseen kyllä, mitkä kasvihuonekaasut mielestäsi lisäävät eniten ilmastonmuutosta:

2. Yrityksessämme on tehostettu energian tuotantoa. ☐ Kyllä ☐ Ei

3. Yrityksemme on allekirjoittanut energian säästösopimuksen ☐ Kyllä ☐ Ei

4. Yrityksessämme on toteutettu ESCO - projekteja. ☐ Kyllä ☐ Ei

Mikäli vastasit kysymyksiin 2, 3 tai 4 kyllä, kuinka paljon arvioitte yrityksenne energian tuotannon/käytön tehostuneen?
n. MWh / vuosi

5. Yrityksemme on luonut kasvihuonekaasujen vähentämisestä uutta liiketoimintaa. ☐ Kyllä ☐ Ei

6. Numeroi seuraavista tärkeysjärjestyksessä mielestäsi kolme (3) tehokkainta menetelmää, joilla kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää. Tehokkain menetelmä 1, toiseksi tehokkain 2 ja kolmanneksi tehokkain 3.

Hiilen ja öljyn korvaaminen uusiutuvilla polttoaineilla (puu, hake, yms.).

Hiilen ja öljyn korvaaminen turpeella.

Hiilen ja öljyn korvaaminen ydinenergialla.

Energian tuotannon / käytön tehostaminen.

Hiilen ja öljyn korvaaminen tuuli- ja aurinkoenergialla.

Muu, mikä:

Ota kantaa seuraaviin väittämiin rastittamalla jokaisen väittämän jäljessä olevista ruuduista vain yksi, sen mukaan oletko:

1. Täysin samaa mieltä
2. Jokseenkin samaa mieltä
3. En osaa sanoa
4. Jokseenkin eri mieltä
5. Täysin eri mieltä

7. Yritys pystyy parhaiten itse arvioimaan, mitkä ovat tehokkaimmat toimet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.

8. Markkinamekanismeilla ei voida ohjata yrityksiä vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.

9. EU-päästökauppa tulee heikentämään yrityksemme kilpailukykyä.

10. Kustannus – hyöty analyysit ovat investointiemme tärkein arviointiperuste.

11. EU -päästökauppa kannustaa yrityksiä tehostamaan energian tuotantoa ja käyttöä.

Jos rastiit edellisestä 4 tai 5, kerro lyhyesti miksi EU-päästökauppa ei mielestäsi kannusta kustannustehokkuuteen:

12. Tulevaisuuden markkinoilla pärjää vain kasvihuonekaasupäästöjä vähentämällä.

13. Markkinat ohjaavat tehokkaimmin yrityksiä vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.

14. Yrityksemme oppii ajan kanssa, miten parhaiten taloudellisesti hyötyä EU-päästökaupasta.

	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	En osaa sanoa	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä
7. Yritys pystyy parhaiten itse arvioimaan, mitkä ovat tehokkaimmat toimet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
8. Markkinamekanismeilla ei voida ohjata yrityksiä vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
9. EU-päästökauppa tulee heikentämään yrityksemme kilpailukykyä.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
10. Kustannus – hyöty analyysit ovat investointiemme tärkein arviointiperuste.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
11. EU -päästökauppa kannustaa yrityksiä tehostamaan energian tuotantoa ja käyttöä.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
12. Tulevaisuuden markkinoilla pärjää vain kasvihuonekaasupäästöjä vähentämällä.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
13. Markkinat ohjaavat tehokkaimmin yrityksiä vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
14. Yrityksemme oppii ajan kanssa, miten parhaiten taloudellisesti hyötyä EU-päästökaupasta.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

Postiosoite
PL 140
00251 Helsinki

Käyntiosoite
Mechelininkatu 34a
00260 Helsinki

Suomen ympäristökeskus (SYKE)

Puhelin
(09) 403 000

www.ymparisto.fi

	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	En osaa sanoa	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä
15. Yrityksemme päätöksenteko perustuu tarkkoihin laskelmiin ja analyysiin.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
Jos rastitit edellisestä 4 tai 5, kerro lyhyesti mihin päätöksentekonne perustuu:					
16. EU-päästökauppa on kustannustehokas tapa pienentää yrityksemme kasvihuonepäästöjä.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
17. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen edellyttää yhteiskunnan osallistumista kustannuksiin.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
18. Yrityksessämme on ollut vaikea kehittää strategiaa EU-päästökaupan taloudelliseksi hyödyntämiseksi.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
19. Yritykset tarvitsevat yhteiskunnan taloudellista tukea kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
20. Yrityksemme tuntee EU-päästökaupan toimintaperiaatteet.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
Jos rastitit edellisestä 4 tai 5, kerro lyhyesti mikä EU-päästökaupassa on jäänyt epäselväksi:					
21. Yrityksemme on valmis kantamaan taloudelliset kustannukset yrityksemme kasvihuonekaasujen vähentämisestä.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
22. Kustannustehokkuus on etusijalla yrityksemme päätöksenteossa.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
23. Yhteiskunnan toimenpiteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi rasittavat yrityksen toiminnan taloudellista tehokkuutta.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
24. On vaikea arvioida etukäteen, miten EU-päästökauppa tulee käytännössä vaikuttamaan yrityksemme kilpailukykyyn.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
25. Verotus ohjaa tehokkaasti yrityksiä vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
26. On oikeudenmukaista, että kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä maksavat suurimman osan eniten päästöjä aiheuttavat yritykset.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
Jos rastitit edellisestä 4 tai 5, kerro lyhyesti mikä olisi sinusta oikeudenmukaisempi tapa jakaa kustannuksia:					
27. Mitkä ovat mielestäsi kolme (3) myönteisintä asiaa EU-päästökaupassa?					
28. Mitkä ovat mielestäsi kolme (3) kielteisintä asiaa EU-päästökaupassa?					
29. Mitä mieltä olet Suomen ilmastostrategiasta ja sen toteutuksesta yleensä?.					

Palautus ja tiedustelut:

Suomen ympäristökeskus, mari.ratinen@ymparisto.fi, puh. 09 - 40300338

Postiosoite
PL 140
00251 Helsinki

Käyntiosoite
Machelininkatu 34a
00260 Helsinki

Suomen ympäristökeskus (SYKE)
Puhelin
(09) 403 000
www.ymparisto.fi

Kansallisen ilmastostrategian ympäristövaikutusten arviointi
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=84630&lan=FI>

Kuvailulehti

Julkaisija	Suomen ympäristökeskus (SYKE)		Julkaisuaika
			Joulukuu 2005
Tekijä(t)	Mikael Hildén, Niko Karvosenoja, Susanna Kankaanpää, Mari Ratinen, Jari Liski ja Kari Hämekoski		
Julkaisun nimi	Ympäristöarviointi kansallisesta strategiasta Kioton pöytäkirjan toimeenpanemiseksi		
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana myös internetissä: www.ymparisto.fi		
Tiivistelmä	<p>Arvioinnissa on tarkasteltu kansallisen energia- ja ilmastostrategian ympäristövaikutuksia, jotka voivat syntyä, kun kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään. Monet näistä ympäristövaikutuksista ovat sopusoinnussa muiden ympäristötavoitteiden kanssa, mutta eivät kaikki. Ristiriitoja voi syntyä erityisesti uusiutuvien energialähteiden hyödyntämisen ja luonnon monimuotoisuuden turvaamistavoitteiden välillä. Sen sijaan ristiriitaa ei synny Suomen nykyisten kansainvälisten happamoittavien päästöjen vähentämisvelvoitteiden ja energiantuotannon ja -käytön välillä, vaikka Kioton mekanismeilla hankittaisiinkin lisää päästöyksiköitä Suomeen.</p> <p>Kaiken kaikkiaan strategian linjaukset pyrkivät viemään kehitystä kohti energiaa säästävää ja vähemmän luonnonvaroja kuluttavaa tuotantoa ja kulutusta, mutta vaikutus jäänee verrattain vähäiseksi. Laajempi muutos voi toteutua pitkän aikavälin kuluessa innovaatioiden kautta, jos tuleva politiikka johdonmukaisesti kannustaa ja ohjaa kehitystä toivottuun suuntaan. Suomen sopeutumisstrategia, joka on kansainvälisessä vertailussa laaja ja kattava, voi myös tukea toivottua kehitystä.</p> <p>Yritysten ja kansalaisten näkemykset ilmastokysymyksissä osoittivat, että he tiedostavat ilmastomuutoksen ongelmana, mutta vastustavat osaa konkreettisista toimenpiteistä. Yritysten erityisenä huolenaiheena on suhteellisen kilpailukyvyyn heikkeneminen kasvihuonekaasupäästöjen torjumiskustannusten seurauksena. Osa kansalaisista on valmis tekemään muutoksia omissa kulutustottumuksissaan ympäristön hyväksi, mutta on myös odotettavissa protesteja, jos energian ja erityisesti polttonesteiden hinnat nousevat merkittävästi.</p>		
Asiasanat	Ilmastomuutokset, ympäristöarviointi, Kioton pöytäkirja, energiantuotanto, ilmansuojelu, luonnon monimuotoisuus, yhdyskuntarakenne		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristö 802		
Julkaisun teema	Ympäristöpolitiikka		
Projektihankkeen nimi ja projektinnumero			
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Kauppa- ja teollisuusministeriö		
Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot			
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-2078-9	ISBN 952-11-2079-7 (PDF)
	Sivuja 81	Kieli suomi	
	Luottamuksellisuus julkinen	Hinta 16 €	
Julkaisun myynti/ jakaja	Edita Publishing Oy, PL 800, 00043 EDITA, vaihe 020 450 00 Asiakaspalvelu: puh. 020 450 05, faksi 020 450 2380 Sähköposti: asiakaspalvelu.publishing@edita.fi , www.edita.fi/netmarket		
Julkaisun kustantaja	Suomen ympäristökeskus, PL 140, 00251 Helsinki		
Painopaikka ja -aika	Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala 2005		

Presentationsblad

Utgivare	Finlands miljöcentral (SYKE)	Datum	December 2005
Författare	Mikael Hildén, Niko Karvosenoja, Susanna Kankaanpää, Mari Ratinen, Jari Liski och Kari Hämekoski		
Publikationens titel	Miljöbedömning av den nationella strategin för att genomföra Kyotoprotokollet		
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt			
Sammandrag	<p>Bedömningen har granskat den nationella energi- och klimatstrategins miljökonsekvenser, som kan uppstå då man strävar till att minska utsläppen av växthusgaser. Flera av dessa miljökonsekvenser är förenliga med andra miljömål, men inte alla. Konflikter kan uppstå mellan målet att utnyttja förnyelsebara energikällor och målet att bevara naturens mångfald. Däremot uppstår det inte någon konflikt mellan Finlands nuvarande internationella förpliktelser i fråga om utsläpp av försurande ämnen och energiproduktion och -konsumtion, inte ens om man skulle köpa ytterligare utsläppsenheter till Finland med hjälp av Kyoto-mekanismerna.</p> <p>Strategins linjedragningar strävar till att föra utvecklingen mot ett energisnålare samhälle som använder mindre naturresurser i produktion och konsumtion, men förändringen blir troligen förhållandevis blygsam. En mer genomgripande förändring kan ske på sikt genom innovationer, ifall den framtida politiken konsekvent styr och stöder utvecklingen i önskad riktning. Finlands anpassningsstrategi, som internationellt sett är omfattande och heltäckande, kan även bidra till den önskade utvecklingen.</p> <p>Företagens och medborgarnas åsikter i klimatfrågor visade, att de uppfattar klimatförändringen som ett problem, men att de motsätter sig en del av de konkreta åtgärderna för att minska utsläppen. Företagens främsta oro gäller konkurrenskraften. En del av medborgarna är villiga att förändra sina egna konsumtionsvanor för att minska miljöbelastningen, men det är också sannolikt att många protesterar om priserna på energi och i synnerhet bränslen ökar kraftigt.</p>		
Nyckelord	Klimatförändring, miljöbedömning, Kyoto protokollet, energiproduktion, försurning, luftskydd, biodiversitet, samhällsstruktur		
Publikationsserie och nummer	Miljön i Finland 802		
Publikationens tema	Miljöpolitik		
Projektets namn och nummer			
Finansiär/ uppdragsgivare	Handels- och industriministeriet		
Organisationer i projektgruppen			
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-2078-9	ISBN 952-11-2079-7 (PDF)
	Sidantal 81	Språk Finska	
	Offentlighet Offentlig	Pris 16 €	
Beställningar/ distribution	Edita Publishing Ab, PB 800, FIN-00043 EDITA, växel 020 450 00 Postförsäljningen: telefon 020 450 05, fax 020 450 2380 e-mail: asiakaspalvelu.publishing@edita.fi, www.edita.fi/netmarket		
Förläggare	Finlands miljöcentral, PB 140, 00251 Helsingfors, Finland		
Tryckeri/ tryckningsort och -år	Vammalan Kirjapaino Ab, Vammala 2005		

Documentation page

Publisher	Finnish Environment Institute (SYKE)	Date December 2005	
Author(s)	Mikael Hildén, Niko Karvosenoja, Susanna Kankaanpää, Mari Ratinen, Jari Liski and Kari Hämekoski		
Title of publication	Environmental assessment of the National strategy for the implementation of the Kyoto protocol		
Parts of publication/ other project publications	The publication is available in the Internet: http://www.ymparisto.fi/julkaisut		
Abstract	<p>The assessment has analysed environmental impacts of the national energy and climate strategy that may arise when emissions of green house gases are reduced. Many of these environmental impacts are in agreement with other environmental objectives, but not all. Conflicts may arise between the objective to increase the use of renewable energy resources and the objective to safeguard biological diversity. In contrast, no conflicts are expected to emerge between Finland's present international commitments to reduce emissions of acidifying substances and energy production and consumption, even if emission units would be bought to Finland using the Kyoto mechanisms.</p> <p>The strategy aims towards an energy efficient society that would use less natural resources in consumption and production, but the change is likely to be modest. A more substantial transition may occur through innovations, provided that future policies coherently aim at directing and supporting such development. The national adaptation strategy, which in an international comparison is broad and comprehensive, may also contribute to the desired development.</p> <p>Surveys of enterprises and citizens showed that climate change is regarded as a problem, but there is opposition against some of the measures aiming at reducing emissions. Enterprises are concerned with their competitiveness. Citizens are willing to change their consumption habits in order to reduce pressures on the environment, but it is nevertheless likely that many will protest if energy prices and fuel prices in particular would increase significantly.</p>		
Keywords	Climate change, environmental assessment, Kyoto protocol, energy production, air pollution, biodiversity, community structure		
Publication series and number	The Finnish Environment 802		
Theme of publication	Environmental policy		
Project name and number, if any			
Financier/ commissioner	Ministry of Trade and Industry		
Project organization			
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-2078-9	ISBN 952-11-2079-7 (PDF)
	No. of pages 81	Language Finnish	
	Restrictions Public	Price 16 €	
For sale at/ distributor	Edita Publishing Ltd, P.O.Box 800, FIN-00043 EDITA, Finland, Phone +358 20 450 00 Mail orders: Phone +358 20 450 05, telefax +358 20 450 2380 Internet: www.edita.fi/netmarket		
Financier of publication	Finnish Environment Institute, P.O.Box 140, FIN-00251 Helsinki, Finland		
Printing place and year	Vammalan Kirjapaino Ltd, Vammala 2005		

**YMPÄRISTÖ-
POLITIIKKA****Ympäristöarviointi kansallisesta strategiasta
Kioton pöytäkirjan toimeenpanemiseksi**

Lähiajan energia- ja ilmastopolitiikan linjaukset, jotka sisältyvät kansalliseen strategiaan Kioton pöytäkirjan toimeenpanemiseksi ja jotka annettiin valtioneuvoston selontekona eduskunnalle 30 päivänä marraskuuta 2005, voivat toteutuessaan aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia vähentäessään kasvihuonekaasupäästöjä. Tämä arviointi tarkastelee näitä vaikutuksia monipuolisesti. Raportissa ehdotettuja energia- ja ilmastopolitiikan linjauksia on tarkasteltu järjestelmällisesti. Lisäksi on tehty erillinen mallitarkastelu happamoittavien päästöjen ja hiukkaspäästöjen kehityksestä strategian taustalla olevien skenaarioiden perusteella. Suomen kansallista sopeutumisstrategiaa on verrattu muiden maiden vastaaviin strategioihin ja raportissa on myös selvitetty yritysten ja kansalaisten näkemyksiä ilmastokysymyksissä.

Julkaisu on saatavissa myös Internetissä:

www.ymparisto.fi/julkaisut

ISBN 952-11-2078-9

ISBN 952-11-2079-7 (PDF)

ISSN 1238-7312

Myynti:

Edita Publishing Oy

PL 800, 00043 EDITA, vaihde 020 450 00

Asiakaspalvelu:

puh. 020 450 05, faksi 020 450 2380

Edita-kirjakauppa Helsingissä:

Annankatu 44, puh. 020 450 2566